NetHammer M121 & M128 & M121-VPN & M128-VPN

路由器硬件安装手册

港湾网络有限公司

E-MAIL：customer@harbournetworks.com

http://www.harbournetworks.com

版权声明

免责声明

本手册依据现有信息制作，其内容如有更改，恕不另行通知。港湾网络有限公司在编写该手册的时候已尽最大努力保证其内容准确可靠，但港湾网络有限公司不对本手册中的遗漏、不准确、或错误导致的损失和损害承担责任。

Users’ Manual Copyright and Disclaimer

Copyright

Disclaimer

This document and the information contained herein is provided on an "AS IS" basis. Harbour Networks Limited may make improvements or changes in this documentation, at any time and without notice and as it sees fit. The information in this documentation was prepared by Harbour Networks Limited with reasonable care and is believed to be accurate. However, Harbour Networks Limited shall not assume responsibility for losses or damages resulting from any omissions, inaccuracies, or errors contained herein.

目　录

第1章　系统总体介绍

1.1　NetHammer M121&M121-VPN 整机介绍

NetHammer M121 & M121-VPN 路由器是多功能、模块化路由器，适用于中、小企业做为分支路由器。提供一个 10M 全双工以太网口、一个 Console 口、一个 AUX 口、一个同异步串口和一个插槽；电源为外置直流电源；塑料外壳；32M　SDRAM，4M FLASH；支持硬件 VPN 加密卡；可选模块与路由器 NetHammer M141 通用。有 5 种模块可选：WIC-1ETH（1 口以太网）、WIC-1SA（1 口同异步串口）、WIC-1AM（1 口 56K 拨号 Modem）、WIC-1BS（1 口 ISDN）、WIC-1ADSL（1 口 ADSL　MODEM）等。

1.1.1　NetHammer M121 & M121-VPN 路由器外观

外观如图所示

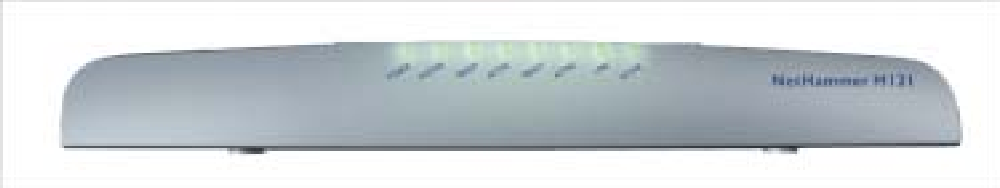


图 1-1　NetHammer M121 & M121-VPN 外观

后面板如图所示

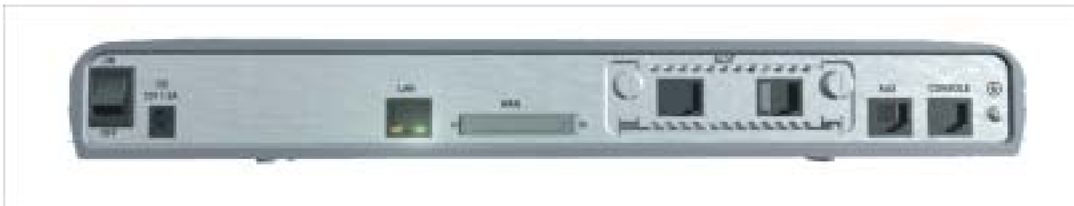


图 1-2　NetHammer M121 & M121-VPN 后面板

1.1.2 NetHammer M121 & M121-VPN 路由器指示灯说明

表 1-1 NetHammer M121 & M121-VPN 路由器指示灯说明

POWER		系统电源指示灯，灯灭表示电源没有接通
SYSTEM		硬件系统运行指示灯，闪烁表示系统正常运行，否则为不正常
SLOT	READY	模式正常指示灯，灯亮表示当前槽位模块工作正常，灯灭表示当前槽位模块工作不正常或当前槽位没有插模块
	ACTIVE	闪烁表示当前槽位模块有数据收发，否则没有数据收发
WAN	READY	模式正常指示灯，灯亮表示当前同、异步串口工作正常，灯灭表示当前同、异步串口工作不正常或没插电缆
	ACTIVE	闪烁表示当前同、异步串口有数据收发，否则没有数据收发
LAN	LINK	以太网口连接指示灯，灯亮表示当前以太网口连接正常，灯灭表示当前以太网口工作不正常或没有连接
	ACTIVE	闪烁表示当前以太网口有数据收发，否则没有数据收发

1.1.3 整机性能说明

表 1-2 NetHammer M121 & M121-VPN 整机性能说明

项　目	描　述
插槽	1
可用接口模块种类	用户可根据需要选择配置，可配置 1 个接口模块，接口种类如下： 1 口 10Base-T 模块（WIC-1ETH） 1 口 ISDN BRI-S/T（WIC-1BS） 1 口 同步/异步串口模块（WIC-1SA） 1 口 56K 拨号 Modem 模块（WIC-1AM） 1 口 ADSL Modem 模块（WIC-1ADSL）
硬件加密	NetHammer M121-VPN 提供硬件加密功能
BOOT ROM	512KB
SDRAM 配置	32MB
FLASH 配置	4MB
外形尺寸(长 X 宽 X 高)（mm）	350.8x192.5x45
电源	外置电源模块（100-240VAC 输入，12VDC/1.5A 输出）

电源最大功率	18W
环境温度	0－40 度
环境湿度	10－90%　不结露

1.2 NetHammer M128 & M128-VPN 整机介绍

NetHammer M128 & M128-VPN 路由器是多功能、模块化路由器，适用于中小企业做为分支路由器，并带有以太网交换机功能。提供 8 个以太网口，满足小型局域网的使用，另外提供两个串口、一个同异步串口、一个插槽；电源为外置电源；塑料外壳；32M SDRAM、4M FLASH。可选模块与路由器 NetHammer M141 通用，有 5 种模块可选：WIC-1ETH（1 口以太网）、WIC-1SA（1 口同异步串口）、WIC-1AM（1 口 56K 拨号 Modem）、WIC-1BS（1 口 ISDN）、WIC-1ADSL（1 口 ADSL　MODEM）等。

1.2.1 NetHammer M128 & M128-VPN 路由器外观

外观如图所示

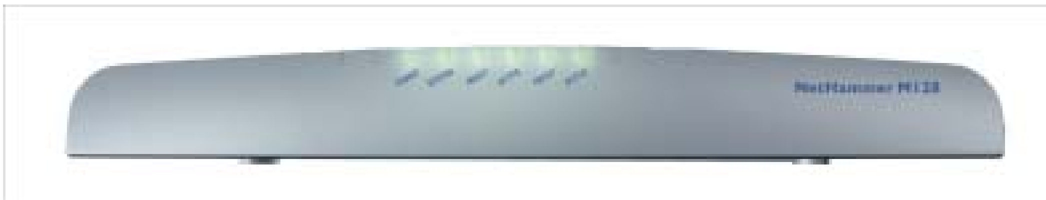


图 1-3　NetHammer M128 & M128-VPN 外观

后面板如图所示



图 1-4　NetHammer M128 & M128-VPN 后面板

1.2.2　NetHammer M128 & M128-VPN 路由器指示灯说明

表 1-3　NetHammer M128 & M128-VPN 路由器指示灯说明

POWER		系统电源指示灯，灯灭表示电源没有接通
SYSTEM		硬件系统运行指示灯，闪烁表示系统正常运行，否则为不正常
SLOT	READY	模式正常指示灯，灯亮表示当前槽位模块工作正常，灯灭表示当前槽位模块工作不正常或当前槽位没有插模块
	ACTIVE	闪烁表示当前槽位模块有数据收发，否则没有数据收发
WAN	READY	模式正常指示灯，灯亮表示当前同、异步串口工作正常，灯灭表示当前同、异步串口工作不正常或没插电缆
	ACTIVE	闪烁表示当前同、异步串口有数据收发，否则没有数据收发

1.2.3　整机性能说明

表 1-4　NetHammer M128 & M128-VPN 整机性能说明

项　目	描　述
插槽	1
可用接口模块种类	用户可根据需要选择配置，可配置 1 个接口模块，接口种类如下： 1 口 10Base-T 模块（WIC-1ETH） 1 口 ISDN BRI-S/T（WIC-1BS） 1 口 同步/异步串口模块（WIC-1SA） 1 口 56K 拨号 Modem 模块（WIC-1AM） 1 口 ADSL Modem 模块（WIC-1ADSL）
硬件加密	NetHammer M128-VPN 提供硬件加密功能
可交换以太网口数目	8
BOOT　ROM	512KB
SDRAM 配置	32MB
FLASH 配置	4MB
外形尺寸(长 X 宽 X 高)（mm）	350.8x192.5x45
电源	外置电源模块（100-240VAC 输入，12VDC/1.5A 输出）
电源最大功率	18W
环境温度	0－40 度
环境湿度	10－90%　不结露

第2章 各功能模块说明

NetHammer M121 & M128 & M121-VPN & M128-VPN 是采用模块化结构的路由器，提供一个插槽，目前可选用的模块有 5 种，模块的功能介绍如下。

2.1 1 口 ISDN BRI-S/T 接口模块（WIC-1BS）

WIC-1BS 是一端口 ISDN BRI-S/T 口接口卡的简称，主要功能是完成一路 ISDN BRI-S/T 数据流的收发及处理。WIC-1BS 具有拨号和专线两种工作方式。

2.1.1 WIC-1BS 模块面板及指示灯定义

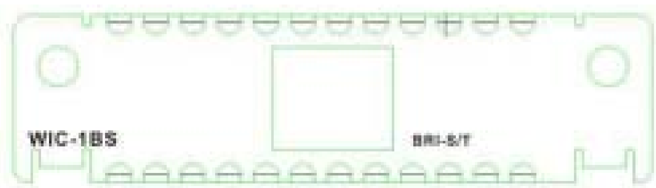


图 2-1 WIC-1BS 模块面板

指示灯由路由器前面板上的灯表示，定义也与前面定义相同。

2.1.2 WIC-1BS 模块的连接电缆

WIC-1BS 所使用的接口电缆为标准的 S/T 口接口电缆，3、6 脚为发送端，4、5 脚为接收端，电缆两端为 RJ-45 水晶头，为必配电缆。

2.1.3 WIC-1BS 模块的接口属性

表 2-1 WIC-1BS 模块的接口属性

属性	描述
接头	RJ-45

接口数量	1
协议标准	符合 ITU-T I.430，Q.921，Q.931 标准
工作方式	· ISDN 拨号方式 · ISDN 专线方式
支持服务	· ISDN · ISDN 补充业务 · 多用户号码 · 子地址 · 备份
支持协议	· PPP over ISDN · MP

2.2 1 口 10Base-T 模块（WIC-1ETH）

WIC-1ETH 模块的主要功能为：提供一个 10M 以太网接口，可以用来连接局域网。它有半双工和全双工两种工作模式。

2.2.1 WIC-1ETH 模块面板及指示灯定义



图 2-2 WIC-1ETH 模块面板

指示灯由路由器前面板上的灯表示，定义也与前面定义相同。

2.2.2 WIC-1ETH 模块的连接电缆

以太网电缆为 8 芯非屏蔽双绞线，电缆接头为 RJ-45 水晶头，可以插入模块的 RJ-45 插座，以上电缆为选配电缆，需要单独购买。

2.2.3 WIC-1ETH 模块的接口属性

表 2-2 WIC-1ETH 模块的接口属性

属性	描述
接头	RJ-45

接口数量	1
支持帧格式	IEEE 802.3
支持网络协议	IP

2.3　1 口同步/异步串口模块（WIC-1SA）

WIC-1SA 模块的主要功能为：支持同步和异步两种工作方式，主要是完成同、异步串行数据流的收发和处理。根据实际应用情况，同步串口可以有 DTE/DCE 两种工作模式。

2.3.1　WIC-1SA 模块面板及指示灯定义

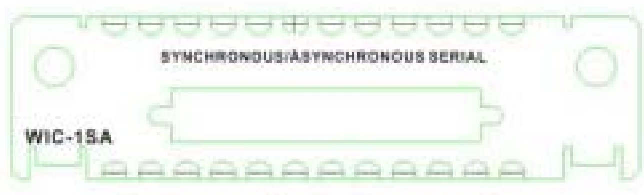


图 2-3　WIC-1SA 模块面板

指示灯由路由器前面板上的灯表示，定义也与前面定义相同。

2.3.2　WIC-1SA 模块的连接电缆

在连接 WIC-1SA 的接口时，要先确定对端设备提供的接口类型，根据对端接口类型的不同，有四种可选配电缆。这四种电缆连接路由器的一端都是 DB50 连接器，而另一端随电缆类型的不同而不同，四种电缆类型如下：

- V.35 DCE 电缆
- V.35 DTE 电缆
- V.24 DCE 电缆
- V.24 DTE 电缆

以上四种电缆是选配电缆，用户在购买 WIC-1SA 模块时必须要选择好，否则不附带这些电缆。

2.3.3 WIC-1SA 模块的接口属性

表 2-3 WIC-1SA 模块的接口属性

<table>
<tr><td rowspan="2">属性</td><td colspan="3">描述</td></tr>
<tr><td colspan="2">同步</td><td>异步</td></tr>
<tr><td>接头</td><td colspan="3">DB50</td></tr>
<tr><td rowspan="2">接口标准及工作方式</td><td>V.35</td><td>V.24</td><td rowspan="2">EIA/TIA-232</td></tr>
<tr><td>DTE、 DCE</td><td>DTE、 DCE</td></tr>
<tr><td>最小波特率 bps</td><td>1200</td><td>1200</td><td>300</td></tr>
<tr><td>最大波特率 bps</td><td>2.048M</td><td>64k</td><td>115.2k</td></tr>
<tr><td rowspan="2">支持服务</td><td colspan="2">X.25</td><td>Modem 拨号</td></tr>
<tr><td colspan="2">Frame Relay</td><td>备份</td></tr>
<tr><td>支持协议</td><td colspan="2">PPP
MP
LAPB
HDLC
SDLC</td><td>PPP
SLIP
MP</td></tr>
</table>

2.4 1 口模拟调制解调器模块（WIC-1AM）

相当于把异步串口和外置模拟 MODEM 集成到同一个板卡上，允许 1 路远程模拟 MODEM 用户直接接入路由器，主要功能如下：

- 支持速率为56Kbps；
- 振铃检测、摘机、保护等功能；
- 实现对模拟信号的接入和处理，并将处理后的数据通过串口送到路由器的主机；或者将主机送来的数据经过处理后通过电话线接口送到PSTN。

2.4.1 WIC-1AM 模块面板及指示灯定义

WIC-1AM 模块面板示意图如下图：

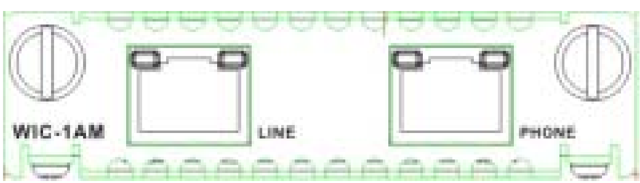


图 2-4　WIC-1AM 模块面板示意图

表 2-4　WIC-1AM 模块接口指示灯

黄灯	常亮：表示链路建立 灭：　表示链路空闲
绿灯	闪烁：表示链路正在进行数据收发 灭：　表示链路空闲

2.4.2　WIC-1AM 模块的连接电缆

WIC-1AM 模块所使用的接口电缆为普通电话线，电缆两端都为 RJ-11 插头。为必配电缆。

2.4.3　WIC-1AM 模块的接口属性

表 2-5　WIC-1AM 模块的接口属性

属性	描述
接头	带灯 RJ-45
接口数量	2（一个为 LINE 接口，一个为 PHONE 接口）
电缆类型	电话线
最大速率	56Kbps
支持协议	ITU-T V.90，K56flex，K56Plus，V.34（33.6kbps）， V.32bis，V.32，V.22bis，V.22，V.23，V.21， Bell 212A and Bell 103
支持网络协议	・IP
提供服务	MODEM 拨号

2.5　1 口 ADSL 模块（WIC-1ADSL）

WIC-1ADSL 模块的主要功能为：提供 ADSL 专线上网，是目前比较流行的宽带接入 Internet 的方式。

2.5.1　WIC-1ADSL 模块面板及指示灯定义



图 2-6 WIC-1ADSL 模块面板示意图

POWETR 灯	亮：表示电源连接正常 灭：表示电源未接通
LINK 灯	慢闪：表示没有检测到 ADSL 线路 快闪：表示正在与局端进行线路协商 亮：表示与局端线路协商成功
ACTIVE 灯	闪烁：表示 ADSL 专线在进行数据传输 灭：表示 ADSL 专线上没有数据传输
ALARM 灯	亮：表示模块板出现系统故障 灭：表示模块板正常

2.5.2 WIC-1ADSL 模块的连接电缆

WIC-1ADSL 模块采用双 RJ-11 接口，其中，TELEC 端口连接 ADSL 专线，POTS 端口使用电话线连接电话。

2.5.3 WIC-1ADSL 模块的接口属性

表 2-6 WIC-1ADSL 模块的接口属性

属性	描述
接头	双 RJ-11
接口数量	1
支持网络协议	IP/IPX

第3章 路由器的配置清单

3.1 路由器的基本配置和附件

3.1.1 NetHammer M121&M121-VPN 路由器基本配置和附件

表 3-1 NetHammer M121&M121-VPN 路由器基本配置和附件

项目	名称	数量	说明
1	NetHammer M121&M121-VPN 主机	1 台	路由器主机
2	电源线	1 根	220V/10A
3	电源适配器	1 个	220V 输入，12V、1.5A 直流输出
3	配置口电缆	1 根	3 米
4	备份口电缆	1 根	3 米
5	以太网线	1 根	5 米
6	技术资料	1 套	安装手册、光盘
7	产品包装	1 套	包括泡沫防震材料和外包装箱，塑料袋等
8	机箱接地线	1 根	5 米

3.1.2 NetHammer M128M128-VPN 路由器基本配置和附件

表 3-2 NetHammer M128M128-VPN 路由器基本配置和附件

项目	名称	数量	说明
1	NetHammer M128M128-VPN 主机	1 台	路由器主机
2	电源线	1 根	220V/10A
3	电源适配器	1 个	220V 输入，12V、1.5A 直流输出
3	配置口电缆	1 根	3 米
4	备份口电缆	1 根	3 米
5	以太网线	1 根	3 米
6	技术资料	1 套	安装手册、光盘
7	产品包装	1 套	包括泡沫防震材料和外包装箱、塑料袋等
8	机箱接地线	1 根	5 米

3.2 可选模块及附件

表 3-3 一端口 10M 以太网模块（WIC-1ETH）及附件

项目	名称	数量	说明
1	WIC-1ETH 模块	1	10M 以太网双绞线接口模块
2	以太网线	0－1 根	选配电缆，8 芯非屏蔽双绞线 5 米

表 3-4　一端口同/异步串行模块（WIC-1SA）及附件

项目	名称	数量	说明
1	1SA 模块	1	一端口同/异步串行模块
2	V.35 DCE 电缆	0-1 根	选配
3	V.35 DTE 电缆	0-1 根	选配
4	EIA-232/V.24 DTE 电缆	0-1 根	选配
5	EIA-232/V.24 DCE 电缆	0-1 根	选配

表 3-5　一端口 ISDN BRI-S/T 模块（WIC-1BS）及附件

项目	名称	数量	说明
1	WIC-1BS 模块	1	一端口 ISDN　BRI-S/T 接口模块
2	NT1	0－1 个	选配
3	ISDN　BRI 电缆	0－1 根	必配电缆

表 3-6　一端口模拟调制解调器模块（WIC-1AM）及附件

项目	名称	数量	说明
1	WIC-1AM 模块	1	一端口模拟调制解调器模块
2	电话线	0－1 根	必配电缆

表 3-7 一端口 ADSL　MODEM 模块（WIC-1ADSL）及附件

项目	名称	数量	说明
1	WIC-1ADSL 模块	1	一端口 ADSL　MODEM 模块
2	电话线	0－1 根	选配电缆

第4章　路由器的安装

4.1　需要的工具和设备

4.1.1　需要的工具

- 十字镙丝刀
- 一字镙丝刀
- 防静电手腕

4.1.2　连接用电缆

- 配置口电缆
- 备份口电缆
- 以太网线（一根）
- 各选配模块的接口电缆（比如：2SA模块须带有2SA转接电缆）

4.1.3　需要的设备

- 以太网10 Base-T HUB
- CSU/DSU或其它DCE设备
- Modem
- 配置终端（可以是普通PC机）
- 与选配模块相关的设备（如：选择1SA，工作在异步时必须准备Modem）

4.2　路由器的机械安装

路由器 NetHammer M121&M128&M121-VPN&M128-VPN 主要是为桌面应用设计的，同时兼有壁挂式设计。可以将其叠放在桌面上或挂于墙上。

4.3　连接电源

路由器 NetHammer M121&M128&M121-VPN&M128-VPN 采用直流供电，外接一个电源适配器，电源适配器的输入电压为：100-240VAC，47Hz-63Hz；输出电压：12VDC，1.5A；最大功率：18W。建议连接电源适配器到 220V 电源插座时，用有中性点接头的电源插座，电源的中性点要可靠接地。请遵循以下步骤连接并接通电源：

1．　确定路由器的电源开关置于 OFF 位置后，将电源适配器的直流输出端连接到路由

器的电源输入端上。

2． 将电源适配器的交流输入端用电源线连到交流插座上。

3． 将电源开关拨到 ON 位置。

4． 检查路由器前面板的电源指示灯是否变亮，如未变亮，重复 1、2 步骤。

注意：如反复上述步骤电源指示灯仍未变亮，请与代理商联系；请不要带电插拔电缆；请不要擅自打开路由器后盖，路由器如出现故障，请与代理商联系。

4.4 主控制板电缆的连接

4.4.1 路由器 AUX 口的连接

请按照以下步骤连接 AUX 口：

1． 请将备份口电缆的 RJ-45 一端插入路由器的 AUX 口。

2． 请将电缆的 DB25 一端连接到模拟 MODEM 的串口。

注意：请认准接口上的标识，以免误插入其它接口。

4.4.2 路由器配置口的连接

路由器 NetHammer M121&M128&M121-VPN&M128-VPN 提供了一个 EIA/TIA-232 异步串行配置口，通过这个接口用户可通过两种方式对路由器进行配置。

1． 可通过具有 RS232 接口的字符终端（通常是一台普通的 PC 机）对路由器进行配置。在确定一方是不带电的情况下，用配置电缆将字符终端的 RS232 接口与路由器的配置口相连。

2． 利用两台 MODEM 对路由器进行远端配置。

注意：请认准接口上的标识，以免误插入其它接口。

4.5 地线连接

路由器 NetHammer M121&M128&M121-VPN&M128-VPN 地线的正常连接是路由器防雷、防干扰的首要保障，要求用户必须正确接好地线。

机壳地（即保护地）必须良好接大地，以使感应电、泄露电能够安全流入大地，并提高整机的抗电磁干扰能力，对于外部网络连线，如：PSTN 等连线串入的雷击高压，也由此地线提供保护。机壳接地点位于机箱后面交流电源及开关附近，如图所示。

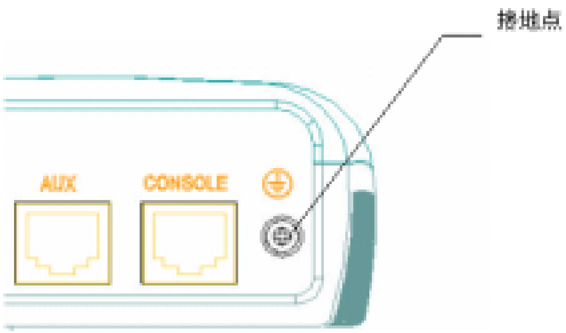


图 4-1　机壳接大地点

请用一根粗导线将该点与大地连接起来，要求接地电阻不大于 5 欧姆。

警告：路由器正常工作时必须良好接地，否则路由器可能无法可靠防雷，从而可能造成路由器和对端连接设备的损坏。

注意：用户使用的交流市电插头的中心线有时是接到电网的中性线上，而不是真实的大地。因此不要把该线做为地线连到路由器的机壳上。

第5章　功能模块的安装

本章主要介绍路由器 NetHammer M121&M128&M121-VPN&M128-VPN 的功能模块的安装及电缆的连接。

注意：所有功能模块都不支持带电插拔，为避免功能模块的损坏，请务必在功能模块插拔前关闭路由器的电源，断开模块的网络连线；连接时请认准接口上的标识，以免误插入其它接口，导致模块或路由器主机的损坏。

5.1　WIC-1ETH 模块的安装及接口电缆的连接

5.1.1　WIC-1ETH 模块的安装

WIC-1ETH 模块按下述步骤安装：

第一步：戴上防静电手套或防静电手腕，关闭路由器的电源，从路由器后面板去掉路由器所有的网络连线。

第二步：使用一字螺丝刀，卸掉要安装 WIC-1ETH 模块槽位的空挡板或已有的模块，收好以备后用。

第三步：沿路由器槽位内部的滑道轻轻将 WIC-1ETH 模块推入，直到紧紧固定到路由器内部背板的插槽上。

第四步：用一字螺丝刀固定模块两边的固定螺丝。

5.1.2　1ETH 接口电缆的安装

请按下述步骤连接以太网口：

第一步：将以太网线的一端插入 WIC-1ETH 模块的以太网接口。

第二步：将以太网线的另一端插入集线器（HUB）或以太网交换机。

第三步：上电后检查路由器前面板上对应槽位的指示灯，灯亮表示模块自检通过，可以正常工作；灯灭表示模块自检不通过，请与当地代理商联系。

第四步：上电后检查 WIC-1ETH 模块面板指示灯状态，LINK 灯亮表示线路已接通，灯灭表示线路没接通，请检查线路。

5.2 1SA 模块的安装及电缆的连接

5.2.1 1SA 模块安装准备

连接同/异步串口前需要先确定以下两点：

· 和同/异步串口相连的设备类型，如同/异步、DCE/DTE 等。

· 接入设备所要求的信号标准、波特率及同步时钟等。

1．DTE、DCE 介绍

同/异步串口工作在异步时一般外接 MODEM，用作拨号口，只需选择合适的波特率即可。工作在同步时可以工作在 DTE 和 DCE 方式,由 DCE 设备侧提供同步时钟和指定数据速率。路由器一般作为 DTE 侧设备用。下表是一般的设备类型。

表 5-1 典型的 DTE 和 DCE 设备

设备类型	接口类型	典型设备
DTE	针式	PC 机、路由器
DCE	孔式	MODEM、复用器、CSU/DSU

2．速率和传输距离

同/异步串口在不同的工作方式下所支持的电气信号标准和波特率有所不同，要据实际情况选择相应的电缆。信号的最大传输距离和设置的波特率与所用的电缆有关，具体数值参见下表：

表 5-2 EIA/TIA-232 电缆的速率和传输距离

波特率（bps）	最大传输距离（米）
2400	60
4800	60
9600	30
19200	30
38400	20
64000	20

115200	10

表 5-3　V.35 电缆的传输速率和传输距离

波特率（bps）	最大传输距离（米）
2400	1250
4800	625
9600	312
19200	156
38400	78
56000	60
64000	50
2048000	30

5.2.2　1SA 模块的安装

1SA 模块按下述步骤安装：

第一步：戴上防静电手套或防静电手腕，关闭路由器的电源，从路由器后面板去掉路由器所有的网络连线。

第二步：使用一个一字螺丝刀，卸掉要安装 1SA 模块槽位的空挡板或已有的模块，收好以备后用。

第三步：沿路由器槽位内部的滑道轻轻将 1SA 模块推入，直到紧紧固定到路由器内部的插槽上。

第四步：用一字螺丝刀固定模块两边的固定螺丝。

5.2.3　1SA 模块接口电缆的安装

请按下述步骤连接两口同/异步串口模块的连接电缆：

第一步：将 1SA 模块的连接电缆 DB50 一端插入 1SA 模块的 DB50 接口，拧紧电缆固定旋钮。

第二步：将 1SA 模块同/异步串口电缆另一端连接到以下设备：

若广域网是 DDN 线路，将选购的同/异步串口电缆（V.35 电缆）连接到数字 MODEM 的 V.35 接口。

若广域网是拨号线路，将选购的同/异步串口电缆（V.24 电缆）连接到模拟 MODEM 的串口。

5.3 WIC-1BS 模块的安装及接口电缆的连接

5.3.1 WIC-1BS 模块的安装

第一步：带上防静电手套（或防静电手腕），关掉路由器电源，拔掉路由器上的所有网络连接线。

第二步：用.一字螺丝刀卸下要安装模块位置的挡板，请用户将卸下的挡板自己保存以便以后使用。

第三步：沿路由器内部的滑道轻轻将 WIC-1BS 模块推入直到紧紧固定到路由器的转接板上。

第四步：用一字螺丝刀将固定螺丝拧紧。

5.3.2 WIC-1BS 接口电缆的安装

第一步：确认 WIC-1BS 模块中哪一个接口需要连接电缆。

第二步：请确认电信部门所提供的 ISDN 线路的类型。

第三步：连接电缆。

若线路为 ISDN U 接口时请使用 NT1 转接，连接方法是将 S/T 接口电缆的一端插入 NT1 的 S/T 接口，另一端连接到 WIC-1BS 模块的 BRI 接口，若线路为 ISDN S/T 接口时，请直接将电缆接入 WIC-1BS 模块的 BRI 接口。

第四步：上电后，检查指示灯。LINK 灯亮表示线路自检完成，可以正常工作，如果指示灯不正常请检查设备及线路或与供应商联系。

5.4 WIC-1AM 模块的安装及接口电缆的连接

5.4.1 WIC-1AM 模块的安装

第一步：戴上防静电手套或防静电手腕，关闭路由器的电源，从路由器后面板去掉路由器所有的网络连线。

第二步：使用一个一字螺丝刀，卸掉要安装 WIC-1AM 模块槽位的空挡板或已有的模块，收好，以备后用。

第三步：沿路由器槽位内部的滑道轻轻将 WIC-1AM 模块推入，直到紧紧固定到路由器内部的插槽上。

第四步：用一字螺丝刀固定模块两边的固定螺丝。

5.4.2 WIC-1AM 接口电缆的安装

第一步：将连接电缆 RJ-11 头的一端连到路由器 WIC-1AM 模块的 RJ-45 口中。

第二步：将连接电缆的另一端 RJ-11 连到交换机的用户线上，即所谓的外线。

第三步：上电后检查 WIC-1AM 模块面板指示灯状态，LINK 灯亮表示线路已接通，灯灭表示线路没接通，请检查线路。

5.5 WIC-1ADSL 模块的安装及接口电缆的连接

5.5.1 WIC-1ADSL 模块的安装

WIC-1ADSL 模块按下述步骤安装：

第一步：戴上防静电手套或防静电手腕，关闭路由器的电源，从路由器后面板去掉路由器所有的网络连线。

第二步：使用一个一字螺丝刀，卸掉要安装 WIC-1ADSL 模块槽位的空挡板或已有的模块，收好，以备后用。

第三步：沿路由器槽位内部的滑道轻轻将 WIC-1ADSL 模块推入，直到紧紧固定到路由器内部背板的插槽上。

第四步：用一字螺丝刀固定模块两边的固定螺丝。

5.5.2 WIC-1ADSL 接口电缆的安装

请按下述步骤连接以太网口：

第一步：将 ADSL 专线插入 WIC-1ADSL 模块的 LINE 端口。

第二步：将连接电话的电话线插入 PHONE 端口。

第三步：上电后检查路由器前面板上对应槽位的指示灯，灯亮表示模块自检通过，可以正常工作；灯灭表示模块自检不通过，请与当地代理商联系。

第四步：上电后检查 WIC-1ADSL 模块面板指示灯状态，请参考本手册中 WIC-1ADSL 模块面板及指示灯定义。

第6章　路由器的配置

6.1　路由器的基础配置

路由器 NetHammer M121&M128&M121-VPN&M128-VPN 支持用户进行本地和远程配置，可通过以下几种方法搭建配置环境。

6.1.1　搭建配置环境

通过 Console 口搭建本地配置环境

通过 Console 口（配置口）可以搭建本地配置环境。

第一步：通过 Console 口搭建本地配置环境，只需将微机的串口通过标准 RS232 电缆与路由器的 Console 口连接。

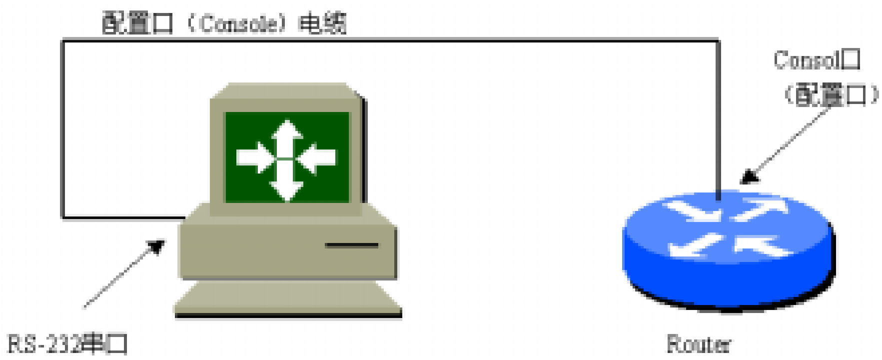


图 6-1 通过 Console 口搭建本地配置环境

第二步：在微机上运行终端仿真程序如 Windows 9x 的 Hyperterm (超级终端)，建立新连接，选择实际连接时使用的微机上的 RS232 串口，设置终端通信参数为 9600 波特、8 位数据位、1 位停止位、无校验、无流控，并选择终端仿真类型为 VT100（Windows 9x 的超级终端设置如下图）：



图 6-2 建立新连接



图 6-3 选择实际连接使用的微机串口（这里使用 COM2）



图 6-4 设置端口通讯参数



图 6-5 选择终端仿真类型

第三步：路由器上电，显示路由器自检信息：自检结束后会提示用户敲回车，直至出现命令行提示符“ Router> ”

第四步：用户输入命令，配置路由器参数或查看路由器的运行状态，如果需要可随时键入“ ？ ”，具体的帮助命令细节见后面相关章节。

通过异步串口搭建远程配置环境

在路由器第一次上电以后，则可以通过 Modem 拨号与路由器的异步串口（包括 Serial，Async 及 AUX 辅助口等）搭建远程配置环境。下面以 AUX 为例介绍通过异步口搭建远程配置环境：

第一步：需要在微机串口和路由器的 AUX 串口上分别与 Modem 相连。

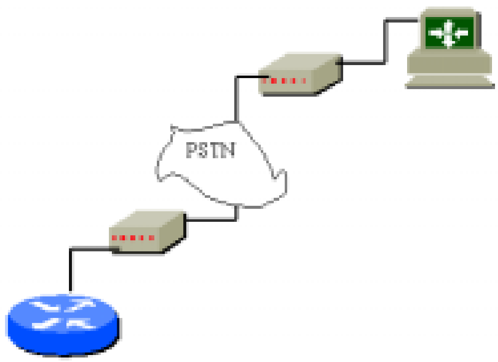


图 6-6　通过 AUX 口建立远地配置环境

第二步：在微机上运行终端仿真程序（如上面提到的 Hyperterm）建立新连接，选择实际连接所用的微机的 RS232 串口（一般是 COM1 和 COM2），通信参数依次为：9600 波特、8 位数据位、1 位停止位、无校验、无流控，并选择终端仿真类型为 VT100，与用 Console 建立连接相同。

第三步：在路由器上电之前，首先将路由器所外接的 Modem 上电，并使用 AT 命令对其进行初始化（Modem 的说明书对 AT 命令有详细说明），然后在远端微机上通过拨号建立与路由器之间的连接，如图：



图 6-7　使用“超级终端”建立拨号连接

第四步：给路由器上电，显示路由器的自检信息，自检结束后将提示用户敲入回车，这时就会出现命令行提示符“Router>”，表示和路由器已经连接上。

第五步：用户输入命令，配置路由器参数或查看路由器的运行状态，如果需要可随时键入“？”，具体的帮助命令细节见后面相关章节。

搭建本地或远程的 Telnet 连接配置环境

用 Telnet 连接一般都要在路由器第一次上电后，并且需要用户已经正确配置了各接口的 IP 地址，才可以通过局域网或广域网，使用 Telnet 客户端程序建立与路由器的连接并登陆到路由器，对路由器进行配置。

具体的连接方法如下：

第一步：如果需要建立本地配置环境，将微机上的网卡接口通过局

域网与路由器的以太网接口相连接；如果需要建立远程配置环境，则将微机上的网卡接口通过广域网与路由器的以太网接口相连接。

第二步：在微机上运行 Telnet 客户端程序，并设置其终端仿真类型为 VT100，

如下图所示就是 Windouws 9x 下的 Telnet 客户端程序



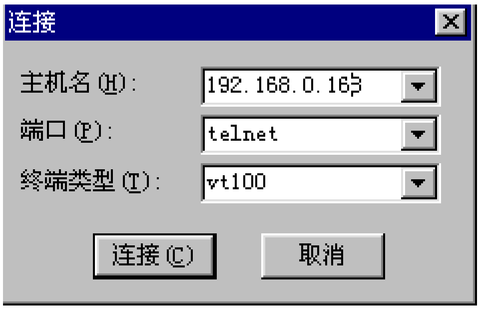


图 6-8　Windouws 9x 下的 Telnet 客户端程序界面

第三步：在路由器上电后，如果需要建立本地配置环境，就在本地微机上键入所要连接的路由器的以太网接口的 IP 地址，如果需要建立远程配置环境，就在远端微机上键入路由器广域网接口的 IP 地址，如果与路由器的连接已经建立，就会出现命令行提示符（如“ Router> ”），但如果出现“ Sorry, connection count has reached max_count(10), please try later ”的提示，则是因为目前连接的用户太多，请稍后再连接。

第四步：用户输入命令，配置路由器参数或查看路由器的运行状态，如果需要可随时键入“ ？ ”，具体的帮助命令细节见配置指导手册。

注意：在通过 Telnet 连接上路由器后，请不要改变路由器接口的 IP 地址，如果修改就会使 Telnet 连接断开，如果有必要修改，则得在更改后，重新输入路由器新的 IP 地址，重新建立连接。

6.1.2 命令行接口

命令模式

HOS 各个命令模式是针对不同的配置要求实现的，它们之间既有联系又有区别，比如：开始建立连接后即进入普通用户模式,在此模式下只能查看一般运行状态和简单的统计信息；但在此模式下键入 enable 即进入特权用户模式。

通常情况下，要输入一个口令才能进入特权用户模式，配置模式允许改变正在运行的配置，如果后来保存配置，这些命令就会在路由器重新引导中被保存。

为了访问各种配置模式，必须从全局配置模式开始，从全局配置模式可以进入界面配置模式，子界面配置模式，以及各种协议规定模式。

对于不同的用户模式，HOS 的命令行采用分级保护方式，防止未授权用户的非法侵入。在 HOS 中的命令行接口有如下命令模式

1. 普通用户模式
2. 特权用户模式
3. 全局配置模式
4. 路由协议的相关配置模式
   - RIP协议配置模式
   - IGRP协议配置模式
   - EIGRP协议配置模式
   - OSPF协议配置模式
   - BGP协议配置模式
5. 接口的相关配置模式
   - 同/异步串口配置模式
   - 以太网（eth）接口配置模式
   - LoopBack接口配置模式
   - ISDN Bri接口配置模式
   - E1控制器接口配置模式
   - 子接口配置模式
   - Dialer接口配置模式
   - 虚拟模板接口配置模式
   - 隧道接口配置模式
6. 安全相关配置模式

- 安全转换方式配置模式
- 安全策略配置模式
- IKE策略配置模式
- RADIUS GROUP配置模式

7. LINE 配置模式
8. 其他配置模式

- ROUTEMAP配置模式
- 策略路由配置模式

命令行在线帮助

HOS 的命令行接口提供下面三种在线帮助：

1. help 命令
2. 完全帮助
3. 部分帮助
4. TAB 帮助

通过上述三种在线帮助可以分别获得下面的详细帮助信息：

1．Help 帮助：在任一命令模式下，键入 “ help ” 可以获取有关帮助系统的简单描述。

```
HOS-B> help

VTY provides advanced help feature.  When you need help, anytime at the command
line please press '?'.

If nothing matches, the help list will be empty and you must backup until
entering a '?' shows the available options.

Two styles of help are provided:

   1. Full help is available when you are ready to enter a

     command argument (e.g. 'show ?') and describes each possible

     argument.

   2. Partial help is provided when an abbreviated argument is entered

     and you want to know what arguments match the input
```

```
(e.g. 'show me?'.)
```

2．完全帮助：在任一命令模式下，键入“ ？ ”可以获取该命令模式下所有的命令以及该命令的简单描述。

```
HOS-B# ？
clear       Reset functions
configure   Configuration from vty interface
copy        copy image with tftp protocol
debug       Debugging functions
disable     Turn off privileged mode command
endtest     End the test
erase       release config in flash
exit        Exit current mode and down to previous mode
help        Description of the interactive help system
no          Negate a command or set its defaults
ping        Ping command to test if the net is correct
quit        Exit current mode and down to previous mode
reboot      Reboot system
rlogin      Open a rlogin connection
show        Show running system information
start-chat  Start a chat-script on a line
telnet      telnet
terminal    Set terminal line parameters
testdev     Test external loop tx/rx between two devices
traceroute  Trace route to destination
who         Display who is on vty
write       Write running configuration to flash
```

3．部分帮助：键入一命令，后接以空格分隔的“ ？ ”，如果该位置存在该关键字，则列出全部可选的关键字及其简单描述。

```
HOS-B# clear ?

arp      Set ARP entry

counters  Clear counters on one or all interfaces

ip       IP information

line     Configure a terminal line

queueing  Clear queueing statisc

xot      Clear an XOT (X.25-Over-TCP) VC
```

4．部分帮助：键入一命令，后接以空格分隔的“ ？ ”，如果该位置存在参数，则列出相关参数及其描述。

```
HOS-B(config)# inter eth ?

0/0   eth0/0

0/1   eth0/1

<cr>
```

0/0 0/1 表示有两个以太网口可供选择，<cr>表示可以不带参数直接回车执行命令。

5．部分帮助：键入一字符或字符串，其后紧接“ ？ ”，如果存在该字符开头的命令，则列出全部以该字符串开头的所有命令及其简单描述。

```
HOS-B# t？

telnet     telnet

terminal    Set terminal line parameters

testdev     Test external loop tx/rx between two devices

traceroute  Trace route to destination
```

6．部分帮助：键入一命令，后接一紧跟“ ？ ”的字符串，则列出以该字符串开头的所有关键字及其简单描述。

```
HOS-B# show  s？
```



```
slab           Show information of system memory cache
snmp           SNMP statitics
startup-config  Contentes of startup configuration
system          system information
```

7．TAB 帮助：键入一字符或字符串，然后按 Tab 键：

- 如果存在多个以该字符开头的命令，则列出全部以该字符串开头的所有命令；

```
HOS# t（按 Tab 键）
telnet     terminal   testdev    traceroute
HOS# t
```

- 如果只存在一个以该字符开头的命令，则将以该字符串开头这个命令补全，并自动隔一个空格，等待输入下一关键字。

```
HOS# q （按 Tab 键）
HOS# quit
```

命令行错误信息

在 HOS 中，用户所键入的命令，若通过语法检查则正确执行，否则向用户报告错误信息，常见错误的信息如下：

Unknown command	没有查找到该命令
	没有查找到该关键字
	参数类型错
	参数值越界
Ambiguous command	输入的名字不完整

Command incomplete	输入的参数太少

历史命令

HOS 命令行接口提供类似 DOS Key 的功能，将用户输的历史命令自动保存，用户可随时调用命令行接口保存的历史命令，重复执行。命令行接口为每个用户可以最多保存历史命令的默认值是 10 条历史命令，在 line 配置模式下 no history size 命令使历史命令的缓冲区大小为缺省值，即 10 行；no history 命令取消历史命令特性。命令 history size 可以将缓冲区大小置为 0-256 之间。

1．显示历史命令

```
HOS-B# show history

en

show history

configure terminal

show history

exit
```

2．访问历史命令

Ctrl+P 或上光标键↑　显示历史缓冲区中的命令，最近的命令先出现。连续按键显示更早键入的命令

Ctrl+N 或下光标键↓　访问下一条历史命令，如果存在更晚的历史命令，取出并显示上一条历史命令

命令行编辑特性

HOS 的命令行接口提供了基本的命令编辑功能支持多行编辑，每条命令的最大长度为 256 个字符，Ctrl 键表示 Control 键。它必须与所关联的字母键同时按下。Esc 表示 Escape 键。它必须先按下，然后再按下与之相关联的字母键。

控制键	解释
Delete 或 Backspace	删除光标左边的字符
回车	在命令行上按下回车键会使系统去处理该命令 在终端屏幕上的 More 提示符上按下回车键幕向后滚一行
空格	允许你看到终端屏幕中更多的输出。当出现 More 提示符后按下空格键会使屏幕显示下一屏

Ctrl+A	将光标移到一行的开头
Ctrl+B	将光标向后移一个字符
Ctrl+C	返回到上一级用户模式
Ctrl+D	删除光标处的字符
Ctrl+E	将光标移到命令行的结尾
Ctrl+F	将光标向前移一个字符
Ctrl+K	删除命令行中从光标到结尾的所有字符
Ctrl+T	将光标左边的字符与光标处的字符对调
Ctrl+U	删除命令行中从开头到光标处的所有字符
Ctrl+V、Esc Q	插入一段代码来告诉系统随后键入的字符应作为命令的部分，而不是编辑键（比如要输入问号）
Ctrl+W	删除光标左边的一个字
Ctrl+Z	结束配置模式，返回到特权用户模式
Esc B	将光标向后移一个字
Esc D	将一个字从光标到结尾的字符全部删除
Esc F	将光标向前移一个字

命令行显示特性

命令行接口为每个用户每一屏最多显示的默认值是 24 行，在 line 配置模式下的 length 命令和全局配置模式下的 terminal length 命令都可以设置每一屏最多显示行数。在一次的显示信息超过一屏时，提供了暂停功能，此时用户可以有三种选择：

继续显示下一屏信息	当显示信息暂停时键入空格键
继续显示下一行信息	当显示信息暂停时键入回车键
停止显示信息	除上面的空格键和回车键以外的键

6.2 接口配置综述

6.2.1 接口概述

接口是路由器设备与其他网络设备进行数据交换的基本单元。 NetHammer 路由器的接口类型分为物理接口和逻辑接口两大类。

物理接口是真实存在于设备、有特定硬件单元支持的接口。通常有固定线路接入路由器的就是物理接口。一般路由器至少有两个物理接口，以完成最基本的数据转发功能。物理接口又分为局域网（LAN）口和广域网（WAN）口。局域网口包括：以太网、快速

以太网口。路由器通过局域网口与局域网内其他网络设备交换数据。广域网口包括同步串口、同异步串口、异步串口、cE1/PRI、BRI 接口和语音接口等。路由器通过广域网口与远程网络中的网络设备交换数据。

逻辑接口在物理上不存在，也没有对应的外部连接，只存在于设备的内存中。但逻辑接口同样具有数据转发功能，它与物理接口的三层特性是相同的，并且可以根据特殊用途手工地创建和删除。逻辑接口通常包括：拨号接口（Dialer)、loopback 接口、子接口、空接口、虚拟接口模板和隧道接口等。

子接口是一种特殊类型的逻辑接口，它绑定在物理接口之上，但使用时仍是一个独立的接口。它是一个混合接口，究竟是 LAN 接口还是 WAN 接口，取决于绑定它的物理接口，子接口的有些特性继承自它的父接口，拥有自己的 IP 属性。这样通过一个物理接口可将多个逻辑连接接入路由器，最常用的用途体现在帧中继连接上。

6.2.2 接口配置

接口的配置模式

为了方便对各种接口进行配置，HOS 提供了接口配置模式。在接口配置模式下可对各接口进行配置。执行全局配置模式命令 interface 可进入这些模式。Interface 命令有两个参数：接口类型和接口编号。接口类型和编号可用空格隔开，也可不隔开。对于物理接口的编号，HOS 采用二维编址方式，形如 slot/channel，slot 对应设备的单板槽位号，channel 则为单板上相对的接口编号。对于逻辑接口的编号，HOS 采用一维编址。

表 6-1 路由器接口类型定义

模块名	接口类型	槽位号	端口号
WIC-1BS	bri	1	0
WIC-1ETH	eth	1	0
WIC-1SA	serial	1	0
WIC-1AM	async	1	0
WIC-1ADSL	eth	1	0
LAN	eth	0	0
WAN	serial	0	0
AUX	async	0	0
CONSOLE	Console	无	无

进入接口模式

在全局配置方式下执行 interface 命令进入接口配置模式。

表 6-2 进入接口配置模式

操作	命令
进入接口配置模式	**interface** *interface-type interface-number*

举例：进入以太网接口配置模式：

```
NetHammer(config)#interface eth 0/0
NetHammer(config-if-eth0/0)
```

退出接口配置模式

在接口配置模式下执行 exit 即退出接口模式。

表 6-3 退出接口配置模式

操作	命令
退出接口配置模式	**exit**

6.2.3 配置接口描述

每个接口都可配置描述信息，一般用来标识接口用途。通过接口配置模式命令 description ，就可为接口配置描述信息。

表 6-4 配置接口描述串

操作	命令
配置接口描述	**description** *description-name*
取消接口描述	**no description**

举例：

```
NetHammer(config)#interface serial 0/0
NetHammer(config-if-serial0/0)#description connect-to-internet
```

6.2.4 配置接口流量统计时间间隔

设备每隔一段时间会进行接口流量统计，计算出单位时间流过接口的流量。同时，其他一些流控策略，如 DDR 中的 dialer threhold 也需要该参数。HOS 可支持配置该单位时间间隔。此配置全局生效。

表 6-5 配置流量统计时间间隔

操作	命令
配置流量统计时间间隔	**flow-interval** *interval-minutes*

举例：设置时间间隔为 10 分钟

```
NetHammer(config)#flow-interval 10
```

flow-interval 的缺省值是 5 分钟。

6.2.5 配置接口带宽

接口带宽和速率是不同的，带宽设置用于向上层协议和应用表明接口带宽情况，比如：EIGRP 路由协议通过带宽来计算路由量，而基于 SNMP 的网络管理应用则可能通过带宽设置来计算网络利用率。接口带宽设置以 Kbps 为单位。所有的接口都有一个缺省的带宽值。但一般只有 WAN 接口需要设置带宽。要改动设置，可采用接口配置模式命令 bandwidth。

表 6-6 配置接口带宽

操作	命令
配置接口带宽	**bandwidth** *bandwidth-value*

举例：配置串口进入 56Kbps 的 WAN：

```
NetHammer(config)#interface serail 0/0

NetHammer(config-if-serial0/0)bandwidth 56
```

6.2.6 接口的关闭和启用

执行接口配置模式下命令 shutdown 可关闭接口或使之处于管理性关闭状态。此时接口停止一切数据收发工作。若要重新启用或使之处于管理性打开状态，则执行 no shutdown 命令。

表 6-7 接口的关闭和启用

操作	命令
关闭接口	shutdown
启用接口	no shutdown

```
NetHammer(config)#interface eth 0/0

NetHammer(config-if-eth0/0) shutdown

% Interface eth0/0 changed state to DOWN.

% Interface eth0/0 changed line state to DOWN.
```

终端上的信息显示出 ethernet0/0 已被关闭，以太网链路协议也重新复位。

```
NetHammer(config-if-eth0/0)no shutdown

% Interface eth0/0 changed state to UP.

% Interface eth0/0 changed line state to UP.
```

终端上的信息显示 eth0/0 重新启用，以太网链路协议也重新协商。

6.2.7 接口的封装

封装是在协议栈的每层将“ 头 ”信息加入数据内部的一种过程。在协议栈的每一层，都会在数据前面加入一个“ 头 ”。这种主体数据与头信息的组合，便构成了一个数据包。一般来讲，按照 TCP/IP 协议框架，我们把 3 层（网络层）的数据封装成为“ 包 ”(Packet)，而将 2 层（数据链路层）的数据封装称作一个“ 帧 ” (Frame)。

LAN 接口可支持多种封装格式。在以太网上，IP 数据采用 ARPA 封装。WAN 接口的封装格式由与接口进行通信的、位于数据链路层的设备来决定。如果与接口进行通信的是帧中继交换机，封装采用帧中继方式；如果是 X.25 交换机，封装方式是 X.25；如果直接是点到点链路，封装方式则是 HDLC，PPP 或 LAPB。封装方式可随链路的不同进行切换。HOS 对所有串口的缺省封装是 PPP。

表 6-8 切换接口的封装方式

操作	命令
接口切换封装	encapsulation *encap-type*

举例：接口切换为 LAPB 封装方式：

```
NetHammer(config)#interface serial0/0
NetHammer(config-if-serial0/0)encapsulation lapb
```

6.2.8 接口的状态

下表列举出了接口可能的工作状态和状态切换。以串口 serial0/0 为例说明：

表 6-9 接口的状态信息

接口状态	说明	操作
Interface serial0/0 is up	接口的物理状态为 UP	show interface
Interface serial0/0 is down	接口的物理状态为 DOWN	show interface
Interface serial0/0 is administratively down	接口被关闭	show interface
Interface serial0/0 is standby mode	接口处于备份状态	show interface
Interface serial0/0 line protocol is up	接口的协议状态为 UP	Show interface
Interface serial0/0 line protocol is down	接口的协议状态为 DOWN	Show interface
Interface serial0/0 line protocol is spoofing up	接口的协议状态为 SPOOFING UP	Show interface
% Interface serial0/0 changed state to DOWN	接口的物理状态改为 DOWN	shutdown
% Interface serial0/0 changed state to UP	接口的物理状态改为 UP	no shutdown
% Interface serial0/0 changed line state to DOWN	接口的协议状态改为 DOWN	shutdown
% Interface serial0/0 changed line state to UP	接口的协议状态改为 UP	no shutdown

说明：

standby：当接口被配置为备份口，将由备份模块触发其物理 UP，此时接口的状态被置为 standby。

spoofing：拨号口的链路协议状态在空闲时始终为 spoofing up，当有报文触发拨号，二次路由成功后，接口的协议状态为 UP。

6.2.9 接口的统计和监控

主要有下面两条命令。

表 6-10 接口的统计和监控

操作	命令
显示接口信息	show interface
清楚接口统计信息	clear counters

show interface 命令显示接口当前的运行状态和统计信息，如果没有指定接口名，将显示所有接口的信息。Show interface 显示的信息基本上可分为以下几个部分：

- 接口物理状态和协议状态
- 接口描述信息
- 接口地址，接口最大传输单元，接口带宽
- 接口物理特性
- 接口链路层信息
- 接口QoS信息
- 接口输入/输出报文统计信息

下面是 show interface serial0/0 的执行结果：

```
Interface serial0/0 is administratively down, Line protocol is down

Description: internet

Internet address is 2.2.2.2/16 Point-To-Point 0.0.0.0 serial0/0

mtu 1500 <POINTOPOINT,NOARP,MULTICAST>

Physical layer is Synchronous, baudrate is 64000 bps

interface is DCE, clock is dceclk, cable type is V35

Encapsulation PPP

LCP Closed

IPCP Closed, CCP Closed

Queueing strategy: bfifo

Output queue (size/max/drops) :0/150000/0

3 minutes input rate 0.00 bytes/sec, 0.00 packets/sec
```

```
3 minutes output rate 0.00 bytes/sec, 0.00 packets/sec
0 packets input,  0 bytes, 0 no buffers
0 packets output, 0 bytes, 0 no buffers
0 input errors, 0 CRC, 0 frame errors
0 overrunners, 0 aborted sequences, 0 input no buffers
0 packets throwed(tx)
DCD=DOWN  DTR=UP  DSR=DOWN  RTS=UP  CTS=DOWN
```

clear counters 用来清除接口报文统计信息。如果没有指定相应的接口，将清除所有的接口统计信息。在清除所有接口统计信息之前，HOS 会给用户一个提示：

```
NetHammer(config)#clear counters
Clear show interface counters on all interfaces [confirm] (y/[n]):
```

用户敲入 y，命令继续执行。

6.3 配置以太网口

只有 NetHammer M121&M121-VPN 有一个固定 10M 以太网口，而 NetHammer M128M128-VPN 有八个可交换以太网口，本节只讨论 NetHammer M121&M121-VPN 的 10M 以太网口的配置，关于 NetHammer M128M128-VPN 以太网口的配置见本章后面的陈述。

6.3.1 以太网口支持协议

NetHammer 系列路由器的以太网口支持下列帧格式：

- Ethernet_II (ARPA)
- Ethernet_SNAP
- Ethernet SAP (用于802.2LLC连接)

以太网口对接收到的帧能够识别其格式，根据协议的需要可以发送特定的帧格式。

6.3.2 以太网口配置命令

配置以太网口主要是配置如下参数：接口描述、速率模式、双工模式、对内自环等。NetHammer M121&M121-VPN 的接口固定为 10M，并且不支持全双工/半双工的自协商模式。

配置命令	命令解释
description *Ethernet-Description*	设置接口描述
no description	恢复缺省的接口描述
duplex {full , half}	选择全双工模式(full)或半双工模式(half)
loopback	允许对内自环
no loopback	禁止对内自环
shutdown	关闭以太网接口
no shutdown	启动以太网接口

命令说明：

- 以太网口可以同时处理两种格式的帧，但在某一时刻只能发送一种格式的帧。与共享式HUB相连时，应置以太网口为半双工方式；与交换式LANSWITCH相连时，一般置以太网口为全双工方式。
- 对内自环仅用于特殊的端口功能测试。

6.3.3 以太网口配置步骤

可按如下步骤配置以太网口（以 eth0/0 为例）：

1. 进入以太网口配置界面

router> **enable**

router# **config terminal**

router(config)# **interface eth0/0**

2. 按需要修改特定参数，如 IP 地址、接口描述等

```
router(config-if-eth0/0)# ip address 192.168.0.193/24

router(config-if-eth0/0)# description Ethernet-interface-1
```

3. 如果有特殊需要，强制指定路由器的速率和双工模式

```
router(config-if-eth0/0)# no auto-negotiate
```

```
router(config-if-eth0/0)# speed 10
router(config-if-eth0/0)# duplex half
```

6.3.4 以太网口配置举例

组网需求

路由器 A、B、C 的以太网接口连接到 IP 网络 10.10.10.0 、20.20.20.0 和 30.30.30.0，三台路由器通过 IP 网络连接到一起。

组网图

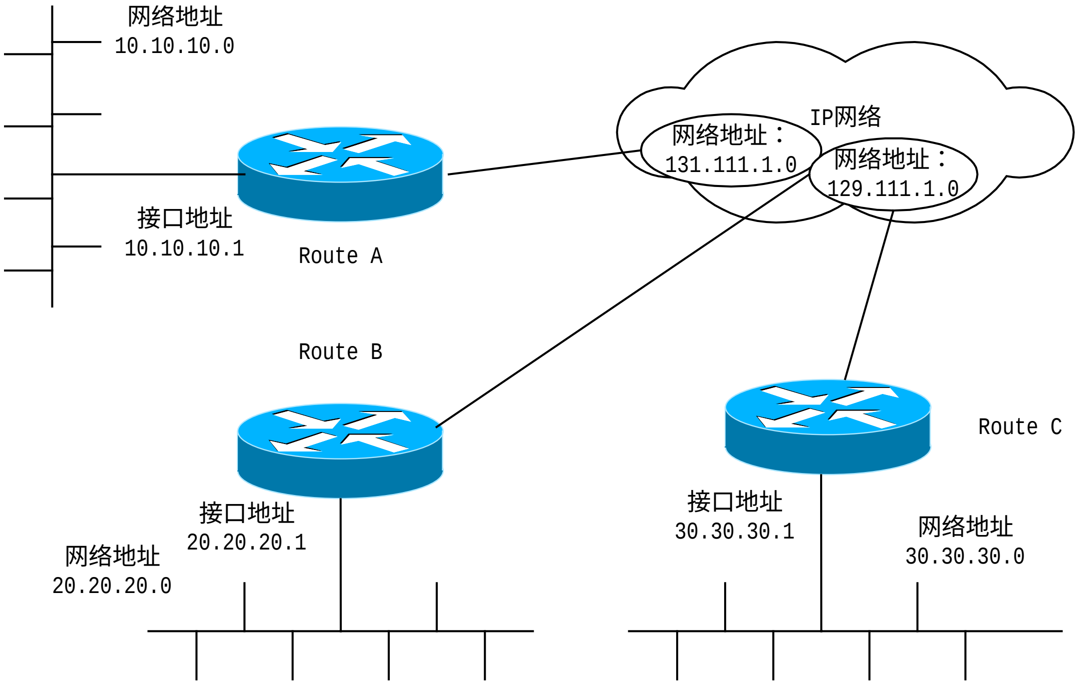


图 6-9 以太网配置举例组网图

配置步骤

1) 配置 Router A

```
Router(config-if-eth0/0)# description Router A
Router(config-if-eth0/0)# ip address 10.10.10.1/24
```

2) 配置 Router B


```
Router(config-if-eth0/0)# description Router B
Router(config-if-eth0/0)# ip address 20.20.20.1/24
```

3) 配置 Router C

```
Router(config-if-eth0/0)# description Router C
Router(config-if-eth0/0)# ip address 30.30.30.1/24
```

6.4 配置异步串口

6.4.1 异步串口介绍

NetHammer 路由器支持两种具有异步功能的接口卡，一种叫同/异步串口，同时支持同步和异步功能，如 4SA；一种叫异步串口，只支持异步功能，如 8AS。

一般异步串口外接 Modem 或 TA (终端适配器),作为拨号口使用,封装链路层协议 PPP，支持网络协议 IP。

为了使异步串口正常工作，一般需要进行以下配置：

- 如果是同/异步串口，需要配置串口工作在异步方式
- 配置异步串口波特率
- 配置异步串口流控方式
- 允许或禁止串口的对内自环
- 允许或禁止串口的电平检测功能
- 配置异步串口建立链路方式
- 配置Modem管理参数
- 配置DDR工作参数
- 配置PPP工作参数
- 配置串口MTU
- 配置IP地址

6.4.2 异步串口配置命令

配置命令	解释
baudrate *baudrate*	设置波特率，可选择以下值之一(bps)： 300、 600、 1200、 4800、 9600、 19200、38400、57600、 115200
encapsulation *ppp/slip*	设置封装协议，支持 ppp 和 slip

flowcontrol *auto/normal*	设置流控方式，可选择 auto 或 normal
Async mode *dedicated/interactive*	设置链路方式,可选择 dedicated 或 interactive
mtu *mtu*	mtu 取值范围为 46~1500(字节)
no mtu	MTU 恢复为缺省值 1500
detect dsr-dtr	允许串口的电平检测功能
no detect dsr-dtr	禁止串口的电平检测功能
loopback	允许对内自环
No loopback	禁止对内自环
shutdown	关闭同步串口
no shutdown	启动同步串口

以下对命令 baudrate、flowcontrol、async mode、(no)detect dsr-dtr 进行说明：

一、波特率设置命令 **baudrate**

由于异步串口的波特率只是路由器异步串口和 Modem 之间的通信速率,而两台 Modem 之间的速率则经相互协商后根据线路质量来决定,因此线路两侧的两台路由器异步串口的波特率设置可以不一样。异步串口的缺省波特率为 115200bps。

二、流控方式设置命令 flowcontrol

1. 如果将异步串口的流控方式设置为 auto，则异步串口在发送数据时会自动检测 CTS 信号，有 CTS 信号则正常发送，否则停止发送；

2. 如果将异步串口的流控方式设置为 normal，则异步串口在发送数据时不检测 CTS 信号而直接发送。

有的异步串口，如 AUX 口，不支持 CTS 流控。

三、建立链路方式设置命令 async mode

异步串口可以有两种建立链路方式：

1．直接方式 (dedicated)：拨号成功后，直接采用链路层协议配置参数建立链路；

2．交互方式 (interactive)：拨号成功后，主叫方向对端发送配置命令 (与用户从远端手工键入配置命令效果相同)，设置对端的链路层协议工作参数，然后建立链路。

四、允许或禁止串口的电平检测功能 (no) detect dsr-dtr

在不使用 Modem 直接与外部异步口相连的方式下，该命令有效。

如果禁止串口的电平检测功能，则系统不检测接口的 DSR 和 DCD 信号，而直接 UP，主要用于简单的三根线（TX，RX，GND）直连方式；

如果允许串口的电平检测功能，则系统需要检测 DSR 和 DCD 信号，只有两个信号都有效的情况下，接口才会 UP。

6.4.3 异步串口配置步骤

1. 进入异步串口配置界面

```
router>enable
router# config terminal
router(config)# interface async slot/port
```

2. 为该接口指定一个描述

```
router(config-if-async0/0)#description description
```

3. 配置 IP 地址

```
router(config-if-async0/0)#ip address address/ mask
```

4. 封装 PPP 协议

```
router(config-if-async0/0)#encapsulation ppp
```

5. 指定链路建立方式

```
router(config-if-async0/0)#async mode dedicated
```

6. 指定认证协议

```
router(config-if-async0/0)#ppp authentication chap
```

7. 退出配置过程

```
router(config-if-async0/0)#exit
```

6.5 配置同步串口

6.5.1 同步串口介绍

NetHammer M121&M128&M121-VPN&M128-VPN 路由器支持同异步串口,同时支持同步和异步，如 1SA，同步串口有如下特性：

- 可工作在DTE和DCE两种方式下，一般情况下，同步串口工作在DTE方式，接收外部DCE设备提供的时钟，如外接CSU/DSU。
- 可支持多种类型电缆，如V.24和V.35等，一般情况下，可以自动识别电缆类型并选择相应的电气特性。
- 可支持多种链路层协议，如PPP、帧中继、LAPB和X.25。
- 支持网络层协议IP。

同步串口配置命令

配置命令	解释
baudrate *baudrate*	设置波特率，可选择以下值之一（bps）：1200、 4800、 9600、 19200、 38400、 57600、 115200、56000、64000、 72000、 128000、384000、2048000
clock-select *dce_dteClk*	设置同步串口时钟，可选择以下参数之一：dceclk，dteclk1，dteclk2，dteclk3，dteclk4
encapsulation *protocol*	设置封装协议，可选择以下参数之一：ppp、lapb、x25、frame-relay
nrzi-encoding	设置翻转的不归零制线路编码格式
no nrzi-encoding	恢复缺省的线路编码格式
Invert transmit-clock	设置翻转 DTE 侧发送时钟
no invert transmit-clock	禁止翻转 DTE 侧发送时钟
mtu *mtu*	设置 MTU，取值范围为 46~1500（字节）
no mtu	MTU 恢复为缺省值 1500
detect dsr-dtr	允许串口的电平检测功能
no detect dsr-dtr	禁止串口的电平检测功能
loopback	允许对内自环
no loopback	禁止对内自环
shutdown	关闭同步串口
no shutdown	启动同步串口

以下对命令 baudrate 、clock-select、(no) invert transmit-clock、(no) detect dsr-dtr 进行说明：

一、波特率设置命令 **baudrate**

两个同步串口相连时，线路上的波特率由 DCE 决定，因此当同步串口工作在 DCE 方式下时需要配置波特率，如果作为 DTE 设备使用，则不需要配置波特率。同步串口的缺省波特率为 64kbps。

对于同异步串口，当从异步方式转为同步方式后，缺省波特率为 64kbps。

同步串口对于不同的物理规程所支持的波特率范围有所不同，如下所示：

1. V.24 DTE/DCE：1200 bps~64kbps
2. V.35 DTE：1200 bps~4.096Mbps
3. V.35 DCE、X.21 DTE/DCE、EIA/TIA-499 DTE/DCE、EIA-530 DTE/DCE：1200 bps~2.048Mbps

二、同步串口时钟选择命令 clock-select

同步串口有两种工作方式：DTE 和 DCE，不同的工作方式有不同的时钟选择：

1．如果同步串口作为 DCE 设备，向对端 DTE 设备提供时钟，一般不需配置时钟方式选择，但有的 DTE 设备发数据时不回送发送时钟，这时要选择 dceclk 来使用 DCE 自身的时钟进行数据接收。

2．如果同步串口作为 DTE 设备，则要接受对端 DCE 设备提供的时钟。由于同步设备的接收和发送时钟是独立的，DTE 设备的接收和发送时钟可以选择 DCE 设备的发送时钟，也可以选择 DCE 设备的接收时钟。

clock-select 命令可带以下参数 **dteclk1**，**dteclk2**，**dteclk3**，**dteclk4**，各参数含义解释如下：

dteclk1 ：TxClk = TxClk, RxClk = RxClk

接收使用 DCE 提供的接收时钟，发送使用 DCE 提供的发送时钟。

dteclk2 ：TxClk = TxClk, RxClk = TxClk

接收和发送都使用 DCE 提供的发送时钟。

dteclk3 ：TxClk = RxClk, RxClk = TxClk

接收使用 DCE 提供的发送时钟，发送使用 DCE 提供的接收时钟。

dteclk4 ：TxClk = RxClk, RxClk = RxClk

接收和发送都使用 DCE 提供的接收时钟。

其中，TxClk 表示发送时钟，RxClk 表示接收时钟；“＝”左侧为要配置的 DTE 时钟，“＝”右侧为 DCE 设备的时钟。

缺省为 DTE 时钟方式 **dteclk1**。

三、允许或禁止接收时钟翻转命令(no) invert transmit-clock

在某些特殊情况下，如速率较高（>2M）时，DTE 设备的发送器的数据建立时间相对发送周期较长，从而导致 DCE 设备无法接收 DTE 设备的数据，这时可以将 DTE 侧设备的同步串口的发送时钟信号翻转，以消除数据建立时间的影响。

该命令仅对 DTE 端口有效，一般在时钟速率较大（>2M）正常连接不通时使用，缺省情况为不翻转。

四、允许或禁止串口的电平检测功能(no) detect dsr-dtr

如果禁止串口的电平检测功能，系统在检测到串口外接电缆时就向用户报告串口为 Up 状态；如果允许串口的电平检测功能，则系统不仅检测串口是否外接电缆，还要检测串口的 DSR 和 DCD 信号是否有效，只有当串口外接电缆且 DSR 和 DCD 信号都有效时系统才向用户报告串口为 Up 状态。

6.5.2 同步串口配置步骤

可按如下步骤配置同步串口，其中第一步是必须的，其它各步可选。

1. 进入同步串口配置界面

```
router>enable
router# config terminal
router(config)# interface serial  slotno/portno
```

2. 指定封装协议

```
router(config-if-serial0/0)# encapsulation {ppp| lapb | x25 | frame-relay}
```

3. 配置 IP 地址

```
router(config-if-serial0/0)# ip address 10.10.10.1/24
```

4. 设定线路编码格式

```
router(config-if-serial0/0)# (no) nrzi-encoding
```

5. 允许/禁止接收时钟翻转

```
router(config-if-serial0/0)# (no)invert transmit-clock
```

6. 选择同步串口时钟

```
router(config-if-serial0/0)# clock-select dteclk1
```

6.6 配置 ISDN BRI 接口

6.6.1 ISDN 介绍

ISDN (Integrated Services Digital Network，综合业务数字网) 提供在现有的电话线上传输数字化视频、音频、数据、图像等的综合服务。

ISDN 不同于传统的 PSTN 网络。在传统的 PSTN 网络中，用户的信息通过模拟的用户环路送至交换机后，经 A/D 转换成为数字信号，然后在数字网络中传输，到达目的用户时又还原成模拟信号。ISDN 实现了用户环路的数字化传输问题，实现了端到端的数字化传输。

如下图所示，在 ISDN 网络中，存在着 5 种设备类型和 4 个参考点 (逻辑接口)。

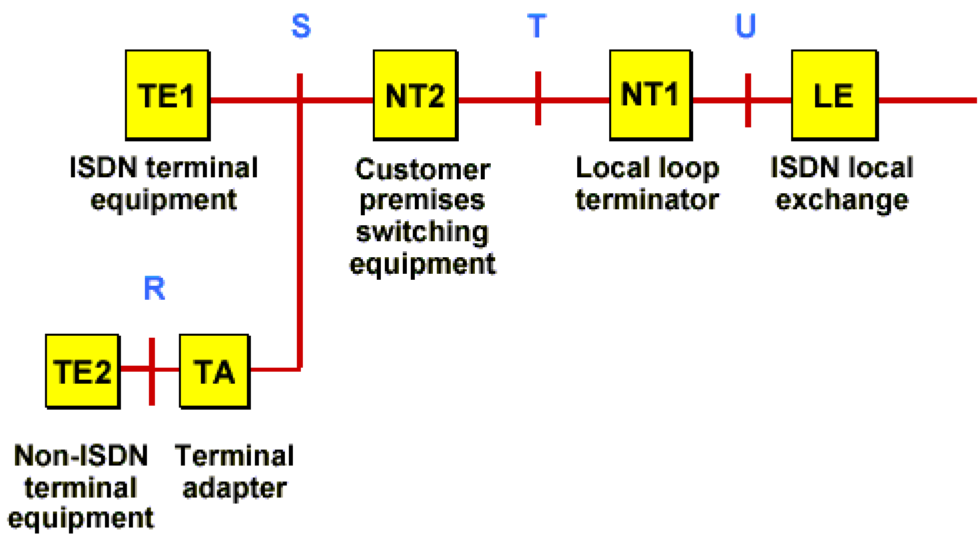


图 6-10　ISDN 网络中的设备类型和参考点

ISDN 设备包括：

TE1 (1 类终端设备)

又称为 ISDN 标准终端设备，是符合 ISDN 接口标准的用户设备，它通过 2 对双绞线直接接入 ISDN 网络；

TE2 (2 类终端设备)

又称为非 ISDN 标准终端设备，是不符合 ISDN 接口标准的用户设备，它必须通过 TA 中介接入 ISDN 网络；

TA (终端适配器)

完成适配功能，使 TE2 能接入 ISDN 网络。

NT1 (网络终端 1)

主要实现物理层的功能，包括 4－2 线转换、用户线传输、环路测试和 D 信道竞争等；

NT2 (网络终端 2)

NT2 是更复杂的网络终端设备，它通常存在于数字用户交换机 (PBX) 中以及那些实现 OSI 2 层、3 层服务的设备中。

ISDN 网络参考点包括：

R 参考点：位于非 ISDN 设备和 TA 之间；

S 参考点：位于用户终端和 NT2 之间；

T 参考点：位于 NT1 和 NT2 参考点；

U 参考点：位于 NT1 设备和线路终端设备之间。

下图展示了 ISDN 网络中 3 种可能的配置：

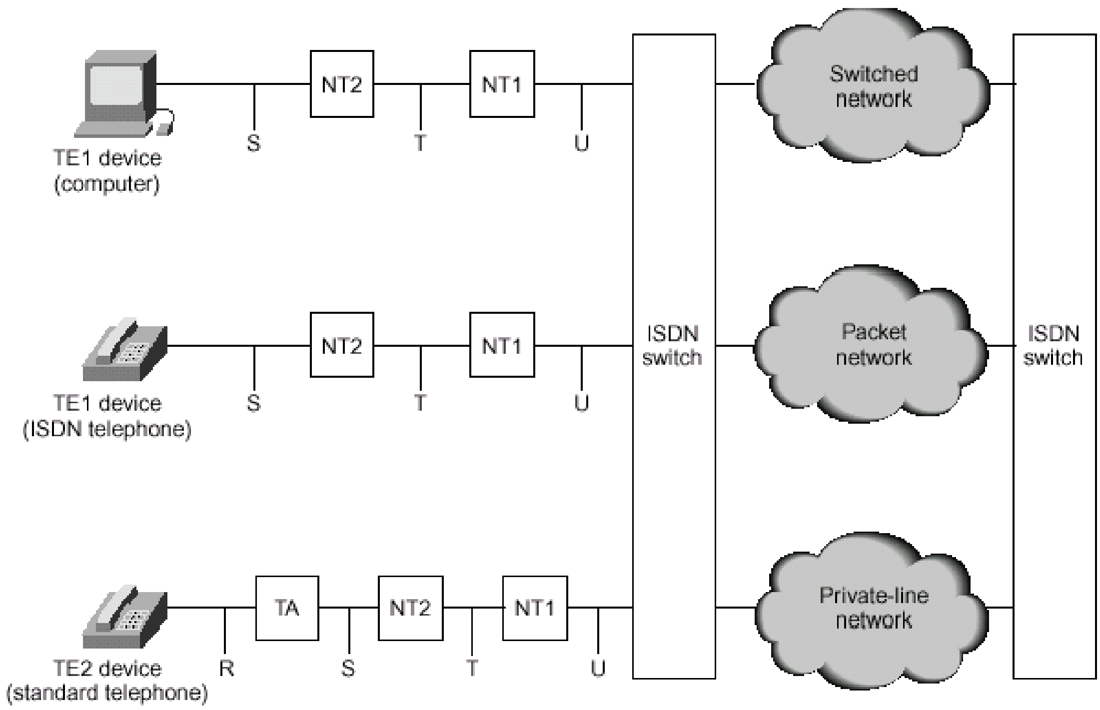


图 6-11　ISDN 网络中的可能配置

ISDN 提供两种服务：ISDN BRI (Basic Rate Interface) 和 ISDN PRI (Primary Rate Interface)。

ISDN BRI 提供 2 个 64 kbps 的 B 信道和一个 16 kbps 的 D 信道 (2B+D)。B 信道用户传送用户数据，D 信道主要用于传送信令 (有时也传送用户数据)。加上控制帧和其它一些开销，ISDN BRI 总的位速率为 192 kbps。

在北美和日本，ISDN PRI 提供 23 个 64 kbps 的 B 信道和一个 64 kbps 的 D 信道 (23B+D)，它的总的位速率为 1.544 Mbps。

在欧洲、澳洲及世界的其它地区，ISDN PRI 提供 30 个 64 kbps 的 B 信道和一个 64 kbps 的 D 信道 (30B+D)，它的总的位速率为 2.048 Mbps。

6.6.2　ISDN BRI 口配置命令

以下是配置 ISDN BRI 的常用命令，其它相关的命令请参考 ISDN 协议配置和 DDR 配置等相关章节。

配置命令	解释
isdn tei [first-call | powerup]	设定 TEI(Terminal Endpoint Identifier)协商时机
[no] isdn answer1 [*called-party-number*] [:*subaddress*]	设置入呼叫时需要检查的被叫号码或子地址
[no] isdn answer2 [*called-party-number*] [:*subaddress*]	设置附加的入呼叫时需要检查的被叫号码或子地址
dialer map *protocol* *next-hop-address* name *hostname*	配置 ISDN 按需拨号功能 DDR (Dial-on-Demand Routing)

6.6.3　配置 ISDN BRI 前的准备工作

1. 配置 ISDN BRI 前，必须从电信服务提供商申请一条正确配置的 ISDN 线，这个工作对于不同的地区、不同的电信服务提供商会有所不同，这里提供几条建议：

- 申请一个电话号码用于BRI的两个通道；
- 申请主叫号码验证CLI (Calling Line Identification)，也叫自动号码识别ANI (Automatic Number Identification)；
- 如果BRI只连接于路由器上，适合申请点到点的连接及数据传输服务；
- 如果路由器连接于ISDN总线上(总线上可能还有其它ISDN设备)，适合申请点到多点连接(需要提供子地址路由)和数据语音传输服务。

2. 确认电信服务商提供的是 ISDN BRI U 接口还是 ISDN BRI-S/T 接口。ITU-T I.411 建议提出了 ISDN 用户－网络接口的参考模型，但关于用户与网络分界点的位置国际上有些争议，目前存在 U 接口和 S/T 接口两种接口规范。我国采用 S/T 接口。

3. 是否采用 ISDN 专线。ISDN 支持半永久的连接功能，当用户使用 ISDN 作为两个固定点的连接时，可采用点到点 (Point-to-Point) 的连接方式，即采用 ISDN 专线；否则要采用点到多点 (Point-to-Multipoint) 的连接方式。

6.6.4 ISDN BRI 配置任务列表

ISDN BRI 接口缺省封装链路层协议为 PPP，支持 IP 网络层协议。ISDN BRI 接口的配置主要针对以下应用：

- 配置在ISDN BRI接口上运行IP网络协议
- 配置通过ISDN BRI接口访问Internet

1. 配置在 ISDN BRI 接口上运行 IP 协议

在 ISDN BRI 接口上运行 IP 协议需要进行如下配置：

- 配置ISDN协议工作参数
- 配置ISDN BRI接口的IP地址
- 配置呼出到目的地的Dialer Map
- 配置封装链路层协议PPP及其验证
- 配置激活呼叫的Dialer Group和Dialer List
- 配置DDR工作参数
- 配置相关的IP路由

上述配置项的具体介绍可参见各相关章节。

2. 配置通过 ISDN BRI 访问 Internet

配置 ISDN BRI 接口访问 Internet，需要配置如下内容：

- 配置路由器的安全特性
- 配置IP地址和子网掩码

- 配置DDR工作参数
- 配置NAT允许访问Internet

6.6.5 ISDN BRI 配置举例

1．在 ISDN BRI 接口上运行 IP 协议配置举例

1)组网需求

NetHammer M121&M128&M121-VPN&M128-VPN 路由器用 ISDN BRI 接口与中心路由器互连，并运行 IP 网络协议。

2）组网图

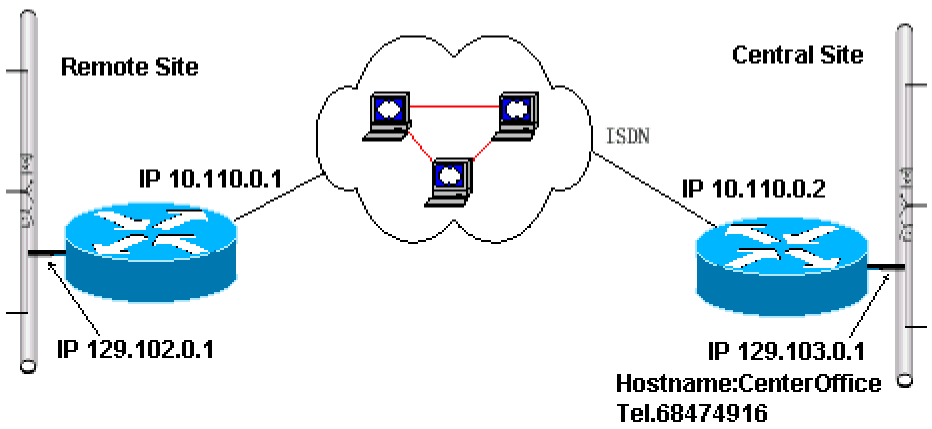


图 6-12 ISDN BRI 接口上运行 IP 协议示例组网图

3)配置步骤

(1) 配置 PPP 验证的用户名和口令

```
Router(config)#user CenterOffice password myLord
```

(2) 配置 ISDN BRI 接口的 IP 地址

```
Router(config)#interface bri 1/0
Router(config-if-bri1/0)#ip address 10.110.0.1/24
```

(3) 配置到中心路由器的呼出 Dialer Map

```
Router(config-if-bri1/0)#dialer map ip 10.110.0.1 name CenterOffice 68474916
```

(4) 封装链路层协议 PPP


```
Router(config-if-bri1/0)#encapsulation ppp
```

(5) 指定 Dialer Group

```
Router(config-if-bri1/0)#dialer-group 1
```

(6) 配置到中心路由器的静态路由

```
Router(config)#ip route 0.0.0.0/0 10.110.0.2
```

(7) 配置激活拨号规则

```
Router(config)#dialer-list 1 protocol ip permit
```

2．通过 ISDN BRI 接口访问 Internet 配置举例

1) 组网需求

通过 LAN 经 NetHammer M121 & M128 & M121-VPN & M128-VPN 路由器访问 Internet，运行 IP 网络协议。

2) 组网图

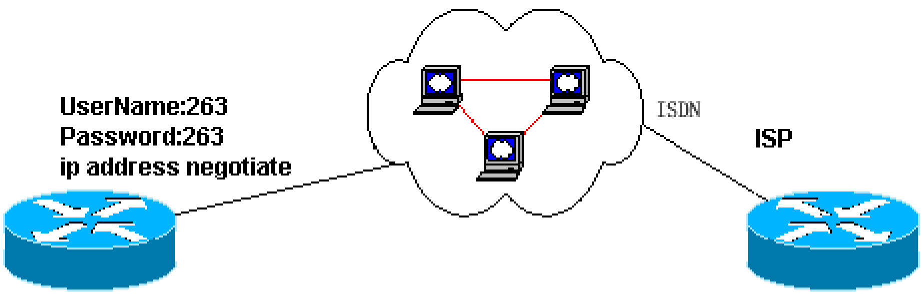


图 6-13 通过 ISDN BRI 接口访问 Internet 例组网图

3) 配置步骤

(1) 配置标准访问控制列表

```
Router(config)#access-list 1 permit 192.168.0.0/24
```

(2) 进入配置 BRI 接口配置界面

```
Router(config)#interface bri 1/0
```


(3) 配置 BRI 接口地址由 ISP 分配

```
Router(config-if-bri1/0)#ip address negotiated
```

(4) 配置 BRI 接口的拨号串并指定 Dialer Group

```
Router(config-if-bri1/0)#dialer string 2631
Router(config-if-bri1/0)#dialer-group 1
Router(config-if- bri1/0)# ppp pap sent-username 263 password 263
```

(5) 允许通过 ETH 和 BRI 接口进行地址转换和访问 Internet

```
Router(config-if-bri1/0)#ip nat outside
Router(config-if-bri1/0)#interface eth0/0
Router(config-if-eth0/0)#ip nat inside
Router(config-if-eth0/0)#exit
Router(config)# ip nat inside source list 1 interface bri 1/0
```

(6) 配置激活 BRI 接口拨号的条件

```
Router(config)#dialer-list 1 protocol ip permit
```

(7) 配置路由

```
Router(config)#ip route 0.0.0.0/0 bri1/0
```

(8) 启动地址转换

```
Router(config)#ip nat on
```

6.7 配置模拟调制解调器接口

6.7.1 AM 接口介绍

AM (Analog Modem 模拟调制解调器) 接口就其业务而言，类似于“异步串口”和“模拟调制解调器”的组合，对异步串口的绝大部分配置命令都可以在 AM 接口上直接使用；Modem 命令也可对 AM 卡进行配置。在配置的时候可以将 AM 接口当作一种特殊的异步串口。AM 接口可实现：

- 模拟拨号用户的拨号呼入／拨出功能，连接速率最高可达56Kbit/s。
- 多种异步通信协议包括：PPP，SLIP。

- 异步接口的远程配置功能。

6.7.2 AM 接口相关配置命令

一、接口配置命令：

见“异步串口配置命令”相关章节。

二、异步串口远程配置相关命令：

见“LINE 配置”相关章节。注意在这一部分中，AM 接口不支持 speed 命令，只支持异步串口的缺省波特率 115200。

三、MODEM 配置相关命令：

见“MODEM 配置”相关章节。注意在这一部分中，AM 接口不支持 modem-autoanswer。

四、其他：

AM 接口使用时还可能需要配置 SLIP 参数，PPP 参数，DDR 参数，IP 地址，备份参数等。具体参数配置方法请参照本手册中的相关章节。

6.7.3 AM 接口配置举例

一、在 AM 接口上运行 IP 协议配置举例

1．组网需求

NetHammer M121 & M128 & M121-VPN & M128-VPN 路由器用 AM 接口与中心路由器互连，并运行 IP 网络协议。

2．组网图

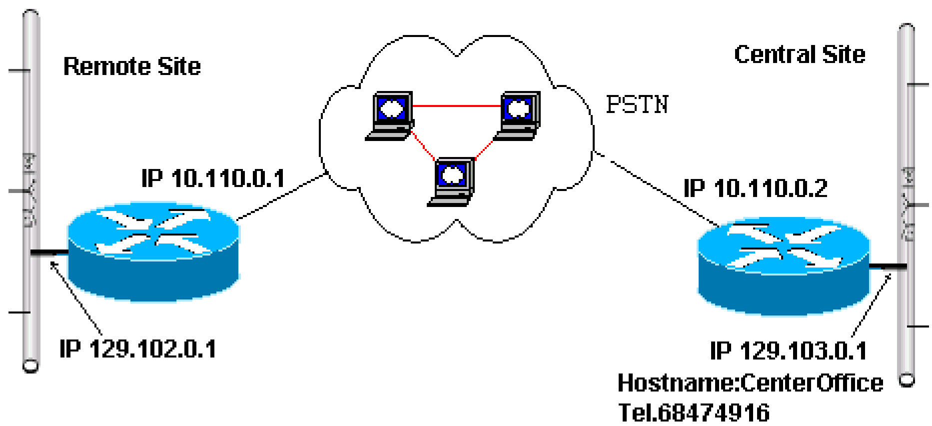


图 6-14 AM 接口上运行 IP 协议示例组网图

3．配置步骤

(1) 配置 AM 接口的 IP 地址

```
Router(config)#interface async 1/0

Router(config-if-async1/0)#ip address 10.110.0.1/24
```

(2) 使能异步串口拨号

```
Router(config-if- async1/0)#dialer in-band
```

(3) 配置到中心路由器的呼出 Dialer Map

```
Router(config-if- async1/0)#dialer map ip 10.110.0.2 68474916
```

(4) 封装链路层协议 PPP

```
Router(config-if- async1/0)#encapsulation ppp
```

(5) 指定 Dialer Group

```
Router(config-if- async1/0)#dialer-group 1
```

(6) 配置激活拨号规则

```
Router(config)#dialer-list 1 protocol ip permit
```

二、通过 AM 接口访问 Internet 配置举例

1．组网需求

通过LAN经NetHammer M121 & M128 & M121-VPN & M128-VPN路由器访问Internet，运行 IP 网络协议。

2．组网图

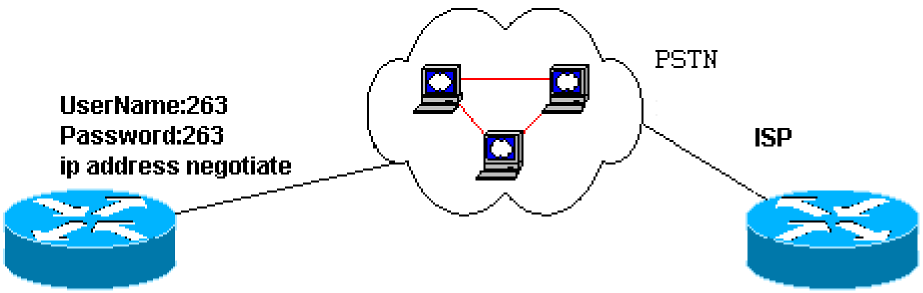


图 6-15 通过 AM 接口访问 Internet 例组网图

3．配置步骤

(1) 进入配置 AM 接口配置界面

Router(config)#**interface** async1/0

(2) 配置 AM 接口地址由 ISP 分配

Router(config-if- async1/0)#**ip address** *negotiated*

(3) 使能 AM 接口异步串口拨号功能

Router(config-if- async1/0)#dialer in-band

(4) 配置 AM 接口 PPP 验证

Router(config-if- async1/0)# **ppp pap sent-username** *263* **password** *263*

(5) 配置 AM 接口的拨号串并指定 Dialer Group

Router(config-if- async1/0)#**dialer string** *2631*

Router(config-if- async1/0)#**dialer-group** *1*

(6) 允许通过 AM 接口进行地址转换和访问 Internet

Router(config-if- async1/0)#**ip nat outside**

Router(config-if- async1/0)#**interface** eth0/0

Router(config-if- eth0/0)# **ip nat inside**

Router(config)# **ip nat inside source list** *1* **interface** *async1/0*

(7) 配置激活 AM 接口拨号的条件和标准访问控制列表

Router(config)#**dialer-list** *1* **protocol ip permit**

```
Router(config)# access-list 1 permit 192.168.0.0/24
```

(8) 配置路由

```
Router(config)#ip route 0.0.0.0/0 async1/0
```

(9) 启动地址转换

```
Router(config)#ip nat on
```

6.8 配置 X.25

6.8.1 两台路由器简单地背靠背串口直连

（1）组网需求

如下图所示，如果只是需要将两台路由器简单地背靠背连接，直连串口之间封装 X.25 协议并承载 IP 数据报进行传输，只要如下配置两台路由器即可。

（2）组网图



图 6-16 两台路由器通过串口直连(X.25)

（3）配置步骤

配置 RouterA：

！ 选定接口

```
RouterA#configure terminal
RouterA(config)#interface  serial  0/0
```

！ 为该接口指定 IP 地址

```
RouterA(config-if-serial0/0)#ip  address  192.168.1.1/24
```

！ 将该接口封装为 X.25 接口，并指定其工作在 DTE 方式

```
RouterA(config-if-serial0/0)#encapsulation  x25  dte
```

！ 指定该接口的 X.121 地址

```
RouterA(config-if-serial0/0)#x25  address  123456
```

！ 指定到对端的地址映射


```
RouterA(config-if-serial0/0)#x25  map  ip  192.168.1.2 123457
! 因为是直连，可以将流量控制参数设置稍大一些
RouterA(config-if-serial0/0)#x25  ips  1024
RouterA(config-if-serial0/0)#x25  ops  1024
RouterA(config-if-serial0/0)#x25  win  5
RouterA(config-if-serial0/0)#x25  wout  5
```

配置 RouterB：

```
! 选定接口
RouterB#configure terminal
RouterB(config)#interface  serial  0/1
! 为该接口指定 IP 地址
RouterB(config-if-serial0/1)#ip  address  192.168.1.2/24
! 将该接口封装为 X.25 接口，并指定其工作在 DCE 方式
RouterB(config-if-serial0/1)#encapsulation  x25  dce
! 指定该接口的 X.121 地址
RouterB(config-if-serial0/1)#x25  address  123457
! 指定到对端的地址映射
RouterB(config-if-serial0/1)#x25  map  ip  192.168.1.1 123456
! 因为是直连，可以将流量控制参数设置稍大一些
RouterB(config-if-serial0/1)#x25  ips  1024
RouterB(config-if-serial0/1)#x25  ops  1024
RouterB(config-if-serial0/1)#x25  win  5
RouterB(config-if-serial0/1)#x25  wout  5
```

6.8.2 将路由器接入到 X.25 公共分组网中

（1）组网需求

如下图所示，三台路由器 A、B、C 接入到同一个 X.25 网中互相通信。要求：

① 三台路由器的接口 Serial0/0 的 IP 地址分别是 192.168.1.1、192.168.1.2、192.168.1.3；

② 网络分配给这三台路由器的 X.121 地址分别是 46032020018611、46032020018612、46032020018613；

③ 分组网支持的标准窗口尺寸为：接收窗口 5 和发送窗口 5；

④ 标准最大分组长度为：最大接收分组长度 512 和最大发送分组长度 512；

⑤ 信道范围是：禁止使用永久虚电路区间、单向呼入信道区间和单向呼出信道区间，双向信道区间为[1，32]。

（2）组网图



图 6-17 将路由器接入 X.25 公共分组网

（3）配置步骤

配置 RouterA：

```
! 配置接口 IP 地址

RouterA#configure terminal

RouterA(config)#interface serial 0/0

RouterA(config-if-serial0/0)#ip  address  192.168.1.1/24

! 接入到公共分组网中，使路由器做 DTE 侧

RouterA(config-if-serial0/0)#encapsulation x25 dte

RouterA(config-if-serial0/0)#x25 address 46032020018611

RouterA(config-if-serial0/0)#x25 win 5

RouterA(config-if-serial0/0)#x25 wout 5

RouterA(config-if-serial0/0)#x25 ips 512

RouterA(config-if-serial0/0)#x25 ops 512

RouterA(config-if-serial0/0)#x25 htc 32
```



```
RouterA(config-if-serial0/0)#x25 map ip 192.168.1.2 46032020018612

RouterA(config-if-serial0/0)#x25 map ip 192.168.1.3 46032020018613
```

配置 RouterB：

```
! 配置接口 IP 地址

RouterB#configure terminal

RouterB(config) #interface serial 0/0

RouterB(config-if-serial0/0) # ip address 192.168.1.2/24

! 接入到公共分组网中，使路由器做 DTE 侧

RouterB(config-if-serial0/0)#encapsulation x25  dte

RouterB(config-if-serial0/0)#x25 address 46032020018612

RouterB(config-if-serial0/0)#x25 win 5

RouterB(config-if-serial0/0)#x25 wout 5

RouterB(config-if-serial0/0)#x25 ips 512

RouterB(config-if-serial0/0)#x25 ops 512

RouterB(config-if-serial0/0)#x25 htc 32

RouterB(config-if-serial0/0)#x25 map ip 192.168.1.1 46032020018611

RouterB(config-if-serial0/0)#x25 map ip 192.168.1.3 46032020018613
```

配置 RouterC：

```
! 配置接口 IP 地址

RouteC#configure terminal

RouterC(config)#interface  serial  0/0

RouterC(config-if-serial0/0)#ip  address  192.168.1.3/24

! 接入到公共分组网中，使路由器做 DTE 侧

RouterC(config-if-serial0/0)#encapsulation  x25  dte

RouterC(config-if-serial0/0)#x25  address  46032020018613

RouterC(config-if-serial0/0)#x25  win  5

RouterC(config-if-serial0/0)#x25  wout  5

RouterC(config-if-serial0/0)#x25  ips  512
```



```
RouterC(config-if-serial0/0)#x25  ops  512

RouterC(config-if-serial0/0)#x25  htc  32

RouterC(config-if-serial0/0)#x25 map ip  192.168.1.1  46032020018611

RouterC(config-if-serial0/0)#x25 map ip  192.168.1.2  46032020018612
```

6.8.3 配置虚电路范围

执行如下的命令序列，将路由器的接口 serial0/0 封装成 X.25 协议，并且虚电路范围是：

永久虚电路区间为[1，49]，单向呼入信道区间为[50，99]，双向信道区间为[100，1024]，单向呼出信道区间被禁止使用。

```
myrouter#configure terminal

myrouter(config)#interface  serial  0/0

myrouter(config-if-serial0/0)#encapsulation  x25

myrouter(config-if-serial0/0)#x25  lic  50

myrouter(config-if-serial0/0)#x25  hic  99

myrouter(config-if-serial0/0)#x25  ltc  100
```

6.8.4 通过 X.25 PVC 传输 IP 数据报

（1）组网需求

① 路由器 RouterA 和 RouterB 的接口 Serial0/0 的 IP 地址分别是 192.168.1.1、192.168.1.2；

② 网络分配给路由器 RouterA 和 RouterB 的接口 Serial0/0 的 X.121 地址分别是 46032020018611、46032020018612；

③ 分组网支持的标准窗口尺寸为：接收窗口 5 和发送窗口 5；

④ 标准最大分组长度为：最大接收分组长度 512 和最大发送分组长度 512；

⑤ 分组网允许的永久虚电路区间是[1，8]，分配给 RouterA 和 RouterB 的永久虚电路号分别是 3 和 4；

（2）组网图

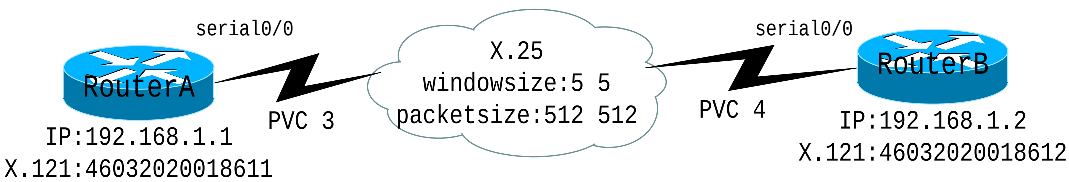


图 6-18　X.25 PVC 承载 IP 数据报

（3）配置步骤

配置 RouterA：

```
RouterA#configure  terminal

RouterA(config)#interface  serial 0/0

RouterA(config-if-serial0/0)#ip  address  192.168.0.1/24

RouterA(config-if-serial0/0)#encapsulation  x25

RouterA(config-if-serial0/0) #x25  address  46032020018611

RouterA(config-if-serial0/0)#x25  ltc  8

RouterA(config-if-serial0/0)#x25  pvc  3  ip  192.168.0.2  46032020018612
packetsize  512  512  windowsize  5  5
```

配置 RouterB：

```
RouterB#configure  terminal

RouterB(config)#interface  serial 0/0

RouterB(config-if-serial0/0)#ip  address  192.168.0.2/24

RouterB(config-if-serial0/0)#encapsulation  x25

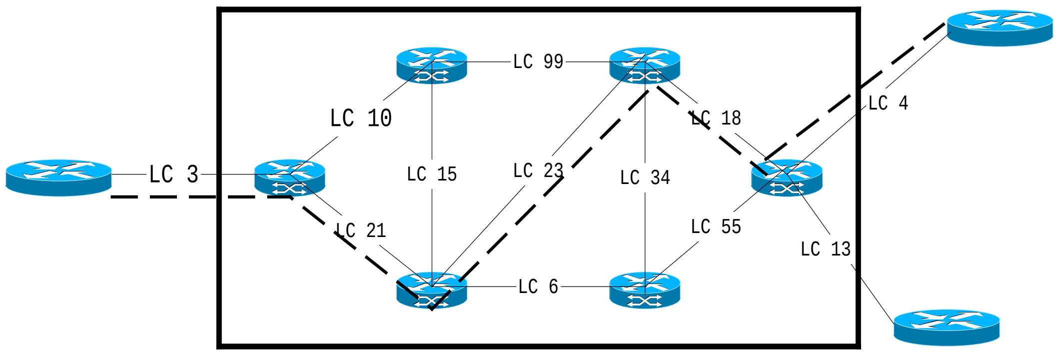
RouterB(config-if-serial0/0) #x25  address  46032020018612

RouterB(config-if-serial0/0)#x25  ltc  8

RouterB(config-if-serial0/0)#x25  pvc  4  ip  192.168.0.1  46032020018611

packetsize  512  512  windowsize  5  5
```

在以上的配置过程中，也许有一点会让您觉得不解，那就是为什么路由器 A 和 B 的永久虚电路号不一样，一个是 3，另一个是 4？要回答这个问题，我们必须明白虚电路和逻辑通道的不同之处。虚电路指的是端到端的一条逻辑通路（即主叫 DTE 和被叫 DTE 之间），逻辑信道指的是直接连接的两台设备之间的逻辑通路（或许是 DTE 与 DCE 之间，或许是两台分组交换机的端口之间）；而一条虚电路是由若干段逻辑信道拼接而成，并且每一段逻辑信道具有独立的编号。这样，我们就可以联想路由器 A 和 B 之间的虚电路是图所描述的情景（假设这条虚电路在网内经过了四个分组交换机）。



实线表示逻辑通道
虚线表示虚电路

图 6-19 由若干端逻辑信道组成的一条虚电路

所以，在上例中我们所说的 PVC3 和 PVC4 其实指的是路由器与和它直接相连的分组交换机之间的逻辑通道号。但是，在这条虚电路的某一侧，完全可以使用这个逻辑通道号来标识这条虚电路，而不会引起混淆。所以，在平常的描述中，我们并不严格地区分虚电路和逻辑通道这两个概念。

6.9 配置帧中继

6.9.1 帧中继简介

帧中继（Frame-Relay）是在 X.25 技术基础之上发展起来的一种快速分组交换技术。相对于 X.25 协议，帧中继只完成链路层核心的功能，简单而高效。

帧中继网络提供了用户设备（如路由器和主机等）之间进行数据通信的能力，用户设备被称作数据终端设备（即 DTE）；为用户设备提供接入的设备，属于网络设备，被称为数据电路终端设备（即 DCE）。帧中继网络既可以是公用网络或者是某一企业的私有网络，也可以是数据设备之间直接连接构成的网络。

6.9.2 帧中继配置任务列表

帧中继的配置任务列表如下：

- 配置接口封装帧中继
- 配置帧中继接口的终端类型
- 配置帧中继LMI协议类型
- 配置帧中继LMI协议相关参数
- 配置帧中继地址映射
- 配置帧中继本地虚电路
- 配置帧中继子接口

- 配置帧中继PVC交换
- 配置接口进行TCP/IP头压缩

6.9.3 帧中继典型配置举例

1．组网要求

两台 NetHammer 路由器通过串口直连，Router A 工作在帧中继的 DCE 方式，Router B 工作在帧中继的 DTE 方式。

2．组网图

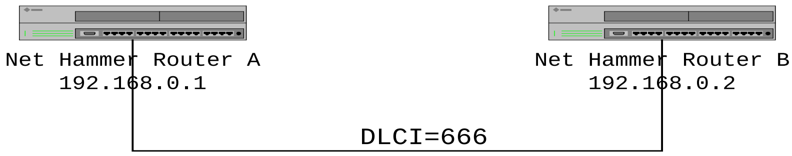


图 6-20 通过专线互连局域网

3. 配置步骤

(1) 配置 Router A：

配置接口 IP 地址。

```
router(config)# interface serial 0/0

router(config-if-serial0/0)# ip address 192.168.0.1/24
```

配置接口封装为帧中继。

```
router(config-if-serial0/0)#encapsulation frame-relay

router(config-if-serial0/0)#frame-relay intf-type dce
```

配置本地虚电路。

```
router(config-if-serial0/0)#frame-relay local-dlci 666
```


如果对端路由器支持逆向地址解析功能，则配置动态地址映射。

```
router(config-if-serial0/0)#frame-relay inverse-arp
```

否则配置静态地址映射。

```
router(config-if-serial0/0)#frame-relay map ip 192.168.0.2 666
```

(2)　配置 Router B：

配置接口 IP 地址。

```
router(config)# interface serial 0/0
router(config-if-serial0/0)# ip address 192.168.0.2/24
```

配置接口封装为帧中继。

```
router(config-if-serial0/0)#encapsulation frame-relay
router(config-if-serial0/0)#frame-relay intf-type dte
```

如果对端路由器支持逆向地址解析功能,则配置动态地址映射。

```
router(config-if-serial0/0)#frame-relay inverse-arp
```

否则配置静态地址映射。

```
router(config-if-serial0/0)#frame-relay map ip 192.168.0.1 666
```

6.10 八口交换以太网口配置

6.10.1 八口交换以太网口简介

八口交换以太网口为路由器 NetHammer M128 & M128-VPN 所独有，将路由和交换合为一体，满足小型办公场所的局域网要求。主要性能如下：

1. **端口镜像**

可以将一个或多个端口的数据复制到指定的端口上，从而可进行网络流量分析和错误诊

断等。

相关命令行：config mirror

2． **VLAN**

NetHammer M128 & M128-VPN 提供基于端口的 VLAN 配置，最多支持 8 个 VLAN，即每个端口分别和内部以太网口组成一个 VLAN。VLAN 的使用可以有效的避免广播风暴的发生。

相关命令行：create vlan,config vlan

3． **地址转发表（FDB）配置**

当以太网端口接收数据时，它会自动将到达数据的源地址（MAC）提取，形成一个地址转发表并维护它。收到一帧数据时，以太网端口将根据自己学习到的转发地址表来决定是将这帧数据进行过滤还是转发。同时如果在一定时间间隔内没有收到该地址的数据，就认为它已经失效，从地址转发表中删除，这样提高了检索地址的速度，节约了地址空间。NetHammer M128 & M128-VPN 提供 2K 字节的地址转发表存储空间。另外 NetHammer M128 & M128-VPN 还允许用户建立最多达 128 个的静态地址转发表，使端口和 MAC 地址之间的对应关系不会在老化时间里被删除掉。

相关命令行：create fdbentry

6.10.2 八口交换以太网口配置命令

配置命令	说　　明
config port	打开或关闭一个或多个指定端口。
config port auto	打开或关闭端口的自协商模式。
config port speed	设置以太网口传输速率。
config port duplex	设置以太网口工作方式是半双工或全双工模式。
show port	查看端口状态信息。
show port stat	查看端口的收发包统计信息。
clear MIB	清除所有端口的统计信息。
config mirror	设置镜像捕捉端口。
config mirror monitor	设置镜像端口。
config mirror mode	设置端口镜像过滤条件。
config mirror to	关闭端口镜像。
show mirror	显示当前镜像。
create vlan	创建一个新的 VLAN。
delete vlan	删除所有的 VLAN。
show vlan	查看当前的 VLAN 信息。

config vlan	配置 VLAN。
show fdbentry_agingtime	查看动态地址转发表的老化时间。
config fdbentry_agingtime	设置动态地址转发表的老化时间。
create fdbentry	建立静态地址转发表。
delete fdbentry	删除静态地址转发表。
erase fdbentry	删除所有的静态地址转发表。
show fdbentry	查看地址转发表。
show fdbentry mac	基于 MAC 地址查看地址转发表。
show fdbentry port	基于端口查看地址转发表。

详细的配置命令使用，请参见附录 A。

6.10.3 八口交换以太网口典型配置举例

1．组网需求

办公室内八台计算机通过 NetHammer M128 & M128-VPN 进行互连。

2．组网图

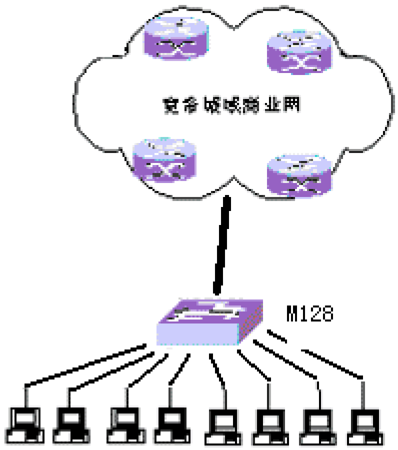


图 6-21 通过 NetHammer M128 & M128-VPN 互连局域网

3．配置步骤：

1）进入以太网口配置界面

```
router> enable
```

```
router# config terminal
```

2）按需要修改特定参数，如 IP 地址、接口描述等

```
router(config)# interface eth0/0
router(config-if-eth0/0)# ip address 192.168.0.193/24
router(config-if-eth0/0)# description Ethernet-interface-1
```

3）如果有特殊需要，强制指定以太网接口的速率和双工模式

```
router(config)# enter switch
router(config-if-swi)# config port 2 enable
router(config-if-swi)# config port 2 auto off
router(config-if-swi)# config port 2 duplex half
router(config-if-swi)# config port 2 speed 10
```

第7章 路由器的调试

7.1 调试工具

NetHammer M121&M128&M121-VPN&M128-VPN 路由器提供的命令行中，有如下几种调试工具：

- 执行ping、traceroute命令测试网络通断。
- 执行show命令查看接口和协议状态（Up/Down）以及其它信息。
- 对于技术支持人员和资深维护人员可以用debug命令打开调试开关，并执行logging on，logging console命令输出调试信息，然后根据调试信息进行故障的诊断和定位。

7.2 如何诊断网络故障

7.2.1 诊断局域网口故障

用如下方法测试以太网接口是否正常工作：

1. 在网络负载小时从 PC 机 (PC 机与路由器位于同一局域网内) **ping** 路由器的以太网口，观察是否能正确返回全部报文；
2. 在网络负载大时查看连接双方 (如路由器和交换机) 的接口统计信息，观察接收到错帧的统计数量是否快速增加。

如果这两项测试中有任何一项不能通过，则可以断定路由器的以太网口工作不正常。在确认以太网有故障之后可按如下步骤进行排错：

1． 查看物理设备连接是否正常

在物理设备连接正常的情况下，网线两端接口对应的 Link 指示灯应点亮。

2． 查看连接双方速率设置是否一致

如果一方工作于 100Mbps 模式，而另一方工作于 10Mbps 模式时，接口也不会正常工作。故障表现为：配置为 100Mbps 模式的一方显示为接口 DOWN；配置为 10Mbps 模式的一方则显示为接口 UP。对于这种故障，只要使用 **speed** 命令把连接双方的速率配成一致即可。

NetHammer 路由器在强制设置速率模式时，会根据接口自协商结果对用户设置做出提醒，如果协商出来的结果为 10M，而用户设置为 100M，则提示如下信息：

```
eth0/1: Warning--the link partner may not support 100M mode
```

反之，则提示如下信息：

```
eth0/1: Warning--the link partner may not support 10M mode
```

该信息仅为提示信息，并不意味用户的设置一定有错误。

3. 查看连接双方是否处于同一网络

连接双方必须处于同一网络，即二者的网络地址一样而主机地址不同，如果二者网络地址不一样请用 **ip address** 命令正确设置 IP 地址。

4. 查看连接双方的双工模式是否一致 (其中一方为路由器)

当双工模式不一致，即一方工作于全双工模式，而另一方工作于半双工模式，故障表现为：

网络流量增大时，配置为半双工模式的一方显示碰撞频繁 (如连接共享式 Hub 则整个网络段上所以其它机器都显示碰撞严重)，配置为全双工模式的一方则显示接收到大量错包，同时，双方丢包严重。

可用 **show interface ethernet** 命令查看以太网收发包的错误率，碰撞现象一般可以通过网口状态指示灯观察到；

在连接共享式 Hub 时，应该以半双工模式工作；在连接 LANSWITCH 时，一般使用全双工模式工作。

7.2.2 诊断同/异步广域网口故障

1．检查物理接口是否正确连接

路由器 NetHammer M121&M128&M121-VPN&M128-VPN 配有 V.24 和 V.35 等多种接口电缆，以及 DTE 和 DCE 的配置，请在购买路由器时，确认您需要的是哪种电缆。

确认路由器广域网口是在同步还是在异步方式下工作，如果为异步方式，则检查波特率是否设置正确，如果为同步 DCE 方式，时钟由路由器产生，检查时钟速率和时钟方式是否正确，如果为同步 DTE 方式，时钟由 DSU/CSU 设备产生，时钟接收方式共有四种：DTEclk1、DTEclk2、DTEclk3、DTEclk4，由于不同的 DCE 设备的时钟方式会有不同，请参照 DCE 设备的说明书，设置正确的时钟方式，缺省设置为 DTEclk1。

硬件参数及连接不对时，经常表现出的故障为：ping 对端路由器无响应，接口的输入、输出报文计数无变化。

2．若硬件参数及连接正确，则检查链路层协议是否正确设置

路由器 NetHammer M121&M128&M121-VPN&M128-VPN 的广域网口支持 SLIP、PPP、

Frame Relay、X.25 等多种协议，只有广域网两侧的路由器设置了相同的协议，才可以相互通信。

如果使用 PPP 协议，并采用 PAP 或 CHAP 做口令认证时，请确认双方用户名和口令设置是否正确。

如果以异步方式使用 Modem，请确认在路由器上是否使用了 modem 命令。如果以异步专线方式使用 Modem，请确认在路由器上是否使用了 no modem 命令。

若以上各项配置不正确，接口上的输入、输出报文计数虽有增加，但与链路层协议不能互通。

3．若链路层协议设置正确，但 IP 工作不正常，则按下面的步骤检测

若链路层协议是 Frame Relay，确定两端的 Frame Relay　map 设置是否正确：frame-relay map　network-address dlci，其中 network-address 为对端串口的 IP 地址。

若链路层协议是 PPP，异步拨号方式，确定两端的 dialer map 设置是否正确：dialer map network-address dialer-string，其中 network-address 为对端串口的 IP 地址，dialer-string 为对端的电话号码。

若链路层协议是 X.25，确定两端的 X.25　map 设置是否正确：x25 map network-address x121-address，其中 network-address 为对端串口的 IP 地址，x121-address 为对端的 x121 地址。

与以太网接口的要求相同，广域网两端的路由器必须保证其对接的广域网口 IP 地址的网络部分是否相同，若 IP 地址设置不正确，那么 IP 报文的路由就可能会异常。

检查是否路由故障，路由功能是路由器的一项最主要的功能。路由故障就是指由于没有配置路由或配置路由错误而导致报文转发失败。最明显的表现是路由器的接口都已经接通，与路由器直接相连的主机或其它路由器均可以互通，但访问其它网段的设备不成功。解决的方法是为那些不可到达的网段在路由器上添加路由，建议增加缺省路由，或者启用动态路由协议。

7.2.3　诊断 ISDN 接口故障

1．检测物理接口是否“激活”

ISDN　BRI 接口物理层重要特征为物理层“激活”信号，只有物理层激活后才能正常工作。物理层激活的标记，可观察路由器 WIC-1BS 模块的 ACTIVE 灯，也可通过 show interface bri <number> 命令来观察，如果物理层没有激活，则请注意是否为线路故障、NT1 的故障、连接故障或设备故障。

2．检测链路层的状态是否正确

如物理层已经激活，应注意链路层消息，用 debug isdn q921 命令打开 q.921 调试信息，并执行 show isdn status 命令，如果 q.921 可以进入 Multiple-frame-establish 状态，说明 q.921 工作正常，否则应该检查链路层报文，可根据链路层报文的信息，分析出具体原

因（具体分析规则可参看 ITU－T　Q.921 协议）。

3．检测 Q.931 的状态是否正确

如 Q.921 状态正常，最后分析网络层 Q.931 信息，用 debug isdn q931 命令打开 q.931 调试信息，如呼叫失败可参看 ITU-T Q.931 协议，对其进行分析。

第8章　路由器的系统管理

8.1　系统基本配置

一般包括 reboot、hosnhame，enable password 等命令。

- reboot命令：　使用reboot命令重启当前路由器，请注意如果要保存当前的配置，请先使用write命令保存系统配置，否则重启后，当前未保存的配置文件将丢失。
- hostname命令：配置路由器主机名。

例如：

```
router(config)# hostname HOS

HOS(config)#
```

- enable password：设置从普通用户模式进入特权用户模式的密码。
- no enable password：就是取消进入特权用户模式的密码。

8.2　系统支持的存储介质和文件类型

Net Hammer 系列路由器的存储介质有两种，DRAM，Flash：

- DRAM（动态随机存取存储器），路由器的主体程序在DRAM中运行。
- Flash（闪速存储器），用于保存主体程序，配置文件，BOOTROM文件等。

Net Hammer 系列路由器所管理的文件有四种：

- BOOTROM的程序文件
- 主体软件的程序文件
- 配置文件
- LOG文件

8.3　程序文件管理

路由器的程序文件管理通常指路由器的软件升级，包括 BOOTROM 软件和主体程序软件的升级。

注意：

请勿轻易进行路由器的软件升级，如确实有必要，最好在技术支持人员的指导下进行。另外在进行软件升级时，请注意保证程序软件的完整和有效性，且 BOOTROM 软件和主体软件的版本必须匹配。

对程序文件进行软件升级，有两种办法，一种是在路由器上电自检时，在 BOOTROM 的提示下升级主体程序软件，分别可以从网口和串口下载程序软件；另一种办法是在路由器运行时用 TFTP 下载 BOOTROM 和主体程序软件。

8.3.1 上电自检时升级主体软件和 BOOTROM 软件

上电自检时，不支持 BOOTROM 软件的升级，BOOTROM 软件的升级只能在主体软件运行后进行。

升级主体软件有两种方法，一是通过网口升级，二是通过 console 口（以下简称串口）升级。一般情况下，建议使用网口升级主体软件，因为主体软件比较大，用串口下载速度比较慢。但在特殊需要的情况下也可以使用串口来完成主体软件的升级工作。

- 通过网口升级主体软件

通过网口下载时，需要启动 FTP 服务器，并通过指定的 LAN 端口（对于 M121&M121-VPN 路由器为 10M ETHERNET，对于 M128 & M128-VPN 路由器为 10/100M ETHERNET）和 FTP 服务器相连，在 FTP 服务器上建立用户名和口令都为“drv”的帐户（注：用户名和口令可自由设定，系统缺省为“drv”）。

BootRom 启动时，屏幕上提示如下：

```
Test data lines...OK.

Booting...

BootRom version: VER1




Press any key to stop auto-boot...
```

此时，按“回车键”停止自动引导过程，进入主菜单：

```
MAIN MENU
```



```
1. Boot from flash

2. Boot from serial port

3. Boot from net port

4. Reboot

Enter your choice:
```

选“3”，进入网口操作子菜单：

```
NET SUBMENU


  1. Download HOS to flash

  2. Download HOS to sdram and run

  3. Change boot parameter

  4. Exit to main menu

Enter your choice:
```

如果需要，选“3”改变引导参数配置，包括 FTP 服务器 IP 地址和下载文件路径名等。

```
Change options...


'.' = clear field;  '-' = go to previous field;  ^D = quit


boot device         : fei0

processor number     : 0

host name           : host

file name           : d:/hos/hjos.bin

inet on ethernet (e) : 192.168.0.195

inet on backplane (b):

host inet (h)        : 192.168.0.20

gateway inet (g)     :

user (u)            : drv

ftp password (pw) (blank = use rsh): drv
```

```
flags (f)          : 0x0
target name (tn)     :
startup script (s)   :
other (o)          :
```

一般情况下，用户只需设定阴影字体内的参数即可，其余参数可直接回车设定，需要改变的参数的具体意义如下：

file name：主体文件在 FTP 服务器上的路径名

inet on ethernet (e) : LAN1 口的 IP 地址

host inet (h)　　　: FTP 服务器的 IP 地址

user (u)　　　　　: FTP 服务器的帐户名

ftp password (pw)　: FTP 服务器的口令

参数改变后，系统自动会对设定结果进行保存，除非需要，否则无需重新设定。

参数设定后，可以启动功能“1”或“2”下载主体文件，功能“2”主要为了新版本试验使用，下载到内存中直接运行，不会固化到 FLASH 中。功能“1”完成主体软件的下载并固化：

```
Download HOS to flash...

Attached TCP/IP interface to fei0.

Loading... OK, Total 1384704 bytes.

Crc check starting...OK.

Writing to flash...OK.


 NET SUBMENU


  1. Download HOS to flash

  2. Download HOS to sdram and run

  3. Change boot parameter

  4. Exit to main menu

Enter your choice:
```

选“4”退回到上升菜单，再选“1”可引导主体软件运行。

- 通过串口升级主体软件

通过串口升级需要终端支持 XMODEM 方式发送文件，最好终端支持的波特率可达 115200，这样可以提高下载速度，下面以 Windows98 的“超级终端”为例进行说明。

通过网口升级所述方式进入主菜单后，选“2”进入串口子菜单：

```
SERIAL SUBMENU


1. Download HOS to flash

2. Download HOS to sdram and run

3. Download CONFIG file to flash

4. Change options

5. Exit to main menu

Enter your choice:
```

先选“4”改变波特率，系统提示如下：

```
Note:

Keep the baudrate in your terminal consistent with your selection

Baudrate selection:


1: 9600

2: 19200

3: 38400

4: 57600

5: 115200


Enter your chioce:
```

选“5”设置 115200，由于此时终端工作在 9600 的方式下，所以屏幕上会不显示或出现乱码，这是正常现象，将超级终端波特率改变为 115200，并做“断开”和“连接”

操作，此时，键入回车，终端会重新出现串口菜单：

```
SERIAL SUBMENU


1. Download HOS to flash

2. Download HOS to sdram and run

3. Download CONFIG file to flash

4. Change options

5. Exit to main menu

Enter your choice:
```

功能“1”和“2”的说明请参见前面网口部分说明，功能“3”主要用来下载配置文件，以方便用户使用已有配置文件。

选“1”进行串口下载，系统提示：

```
Download HOS to flash...


Please Select Program File .

Waiting ...C
```

此时系统在等待终端使用 XMODEM 协议进行文件的发送，从超级终端上通过“传送->发送文件”菜单启动文件发送功能，协议选择“XMODEM”，通过“浏览”按钮选择主体文件路径名，选中后按“确定” 按钮，开始进行文件传送：



文件传送完毕，上述画面消失，系统重新回到串口菜单，此时，选“5”退回到上级菜单，再选“1”启动主体软件运行，由于系统启动后,串口的波特率为 9600，所以，需将超级终端的波特率重新设定为 9600。

8.3.2 系统运行时升级主体软件和 BOOTROM 软件

- 使用 TFTP server 从 PC 或者别的路由器升级
- 使用 TFTP client 从 PC 或者别的路由器上运行的 TFTP server 升级

表 8-1 加载配置文件

操作	命令
在本地从远端路由器或者 PC 下载	copy tftp:// *tftp-server-ip-addr* *file-name* flash *config*

1．从远端升级。

在要升级的目标路由器上启动 TFTP 服务器应用程序，配置 IP 地址。然后在远端路由器或者 PC 上用 TFTP 客户程序向目标路由器上传程序文件，必须指定在路由器上的文件名为 bootrom 或者 program。

2．从本地升级。

在远端路由器或者 PC 上启动 TFTP 服务器应用程序，设置好文件路径、IP 地址。在本地执行 TFTP 客户命令。注意本地文件名可以是 bootrom 或者 program 的不完全匹配字符串。文件传输完成后有如下提示：

```
router# copy tftp:// 192.168.0.57 hjos.bin flash program

Request remote file named hjos.bin ...

Receive data............

Get file from remote success!
```

下载完成后只须 reboot 就可运行新的主体程序。

8.4 配置文件管理

8.4.1 配置文件的内容及格式

配置文件为一文本文件，其格式如下：

- 以命令格式保存。
- 为节省空间，只保存非缺省的常数（各配置参数的缺省值请详见后面各章节）
- 命令的组织以命令模式为基本框架，同一命令模式的命令组织在一起，节与节之

间通常用空行或注释行隔开（以“ ！ ”开始的为注释行）。

- 节的顺序安排通常为：全局配置、物理接口配置、逻辑接口配置、路由协议配置等。
- 以“ ！end ”结束

如下为一个配置文件的实例：

```
! Current configuration:

!

hostname router

ip route 0.0.0.0/0 192.168.0.2

ip source-route

access-list 10 permit 172.124.5.0/24

ip host sina 202.108.37.40

!

interface eth0/0

 ip address 192.168.0.200/24

!

interface eth0/1

 ip address 193.168.0.200/24

!

interface serial0/0

 encapsulation frame-relay

 frame-relay intf-type dte

!

interface serial0/1

 encapsulation frame-relay

 frame-relay intf-type dte

!

line console 0

line vty 0 9
```

```
 no login
!end
```

8.4.2 加载配置文件

配置文件可以按照规定格式脱机编辑，然后用 TFTP 服务加载到路由器上。加载后需 reboot 才可使新的配置文件生效。

- 可以从远端向路由器上传配置文件，需首先在路由器上启动TFTP服务器程序，并配置IP地址。也可以在本地从远端下载配置文件，请在PC或者远端路由器上启动TFTP服务器，如果是PC请设置文件路径和配置IP地址。
- 请在特权用户模式下进行下列配置。

8.4.3 查看路由器的当前配置和初始配置

路由器上电时，从 Flash 中读取配置文件进行路由器的初始化工作，因此将 Flash 中的配置文件称为初始配置。与初始配置相对应，在路由器运行过程中生效的配置称为当前配置。

表 8-2 查看路由器的配置

操作	命令
查看路由器的初始配置	Show startup-config
查看路由器的当前配置	Show running-config

8.4.4 修改和保存当前配置

用户通过命令行接口可以修改路由器当前配置。为了使当前配置能够作为路由器下次上电时的初始配置，需要使用 write 命令将当前配置保存到 Flash 中。

请在特权用户模式下进行下列配置。

表 8-3 保存当前配置

操作	命令
保存当前配置	write

8.4.5 擦除存储介质中的配置文件

使用 erase 命令可以擦除路由器 Flash 中存储的配置文件。配置文件被擦除后，路由器在下次上电时将采用缺省的配置参数进行初始化，当出现以下几种情况时，可以擦除 Flash 中的配置文件：

- 路由器升级之后，路由器和配置文件不匹配。

- Flash中的配置文件遭到破坏，或者加载了错误的配置文件。

请在特权用户模式下进行下列配置。

表 8-4 擦除存储介质中的配置文件

操作	命令
擦除存储介质中的配置文件	erase

8.5 TFTP 配置

8.5.1 TFTP 简介

TFTP（Trivial File Transfer Protocol，简单文件传输协议）是 TCP/IP 协议族中的一个用来在客户机与服务器之间进行简单文件传输的协议，提供不复杂、开销不大的文件传输服务。TFTP 承载在 UDP 上，提供不可靠的数据流传输服务，不提供存取授权与认证机制，使用超时重传方式来保证数据的到达。与 FTP 相比，TFTP 的大小要小的多。现在最普遍使用的是第二版 TFTP（TFTP Version 2,RFC 1350）。

当存在一个配置管理中心来统一管理各路由器的配置文件时，它将使用 TFTP 服务器来保存这些配置文件。此时就可以在路由器的命令行调用 TFTP 客户端功能，把本路由器的配置文件上传到配置管理中心的 TFTP 服务器上或者从 TFTP 服务器上下载配置文件到本地路由器的 Flash 中。TFTP 服务器程序可以在 Windows 系统运行，所以也可以将配置文件在普通电脑和路由器之间互传。

8.5.2 TFTP 服务的配置

TFTP 服务的配置任务列表

- 在路由器上启动和停止TFTP服务
- 向TFTP服务器上传文件
- 从TFTP服务器下载文件

在路由器上启动和停止 TFTP 服务

在路由器的命令行执行命令启动或者停止 TFTP 服务器应用程序，可以处理来自别的路由器或者 PC 的 TFTP 下载和上传文件请求。

请在全局模式下进行如下配置。

表 8-5 启动和停止 TFTP 服务

操作	命令
启动 TFTP 服务器	tftp flash

停止 TFTP 服务器	no tftp flash

向 TFTP 服务器上传配置文件

在 PC 机上或者其他路由器上启动 TFTP 服务器应用程序，并设置好上传文件的传输路径、服务器主机 IP 地址。

请在特权用户模式下进行下列配置。

表 8－6 向 TFTP 服务器上传文件

操作	命令
向 TFTP 服务器上传文件	copy flash *image* tftp:// *tftp-server-ip-addr file-name*

从 TFTP 服务器下载文件

在 PC 机或者其他路由器上启动 TFTP 服务器应用程序,并设置好下载文件的传输路径、服务器主机 IP 地址。

请在特权用户模式下进行下列配置。

表 8-7 从 TFTP 服务器下载文件

操作	命令
从 TFTP 服务器下载文件	copy tftp:// *tftp-server-ip-addr file-name* flash *image*

第9章　路由器选配电缆说明

9.1　以太网接口电缆

WIC-1ETH 的接口电缆为 8 芯非屏蔽双绞线，1、2 脚为发送端，3、6 脚为接收端；和计算机网卡的 10Base-T 接口相同，可直接和 HUB 相连。连接关系如下表：

表 9-1　RJ-45 10Base-T 水晶头连接关系表

RJ-45 管脚号	信号	信号描述
1	TX+	Data Out Circuit +
2	TX-	Data Out Circuit -
3	RX+	Data In Circuit +
4	---	---
5	---	---
6	RX-	Data In Circuit -
7	---	---
8	---	---

9.2　控制台接口电缆（配置口电缆）

路由器 NetHammer M121&M128&M121-VPN&M128-VPN 的控制口接口电缆与计算机的 25 芯或 9 芯串口插座相连，它是一根 8 芯的屏蔽电缆，一边是压接的 RJ-45 水晶插头，另一边则同时带有一个 DB9（孔）和 DB25（孔）插头，可根据实际情况选择其中一个插入计算机串口插座。控制台接口电缆如图所示。

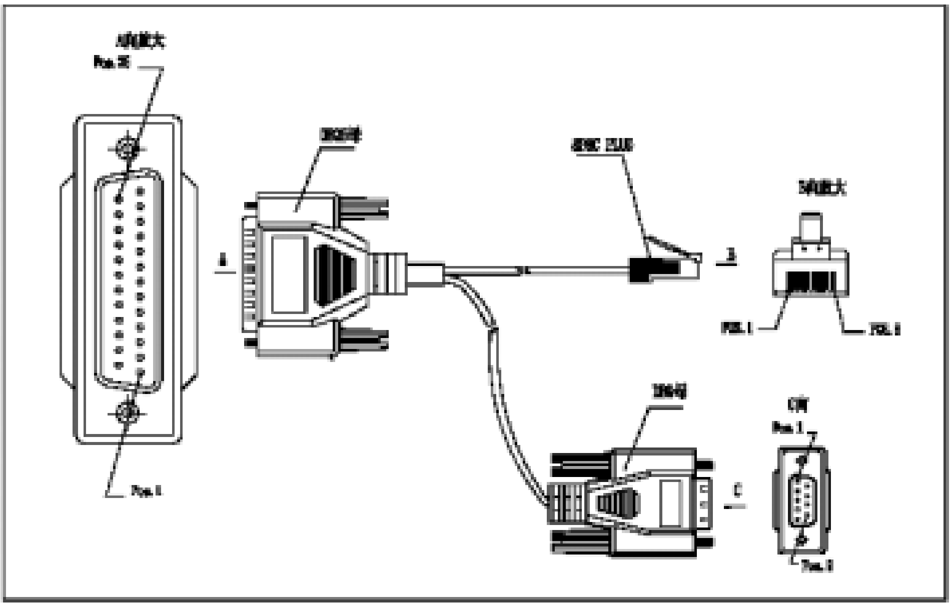


图 9-1　配置口电缆示意图

表 9-2　控制台接口电缆连接关系表

RJ-45	Signal	Direction	DB25	DB9
1	CTS	→	5	8
2	DSR	→	6	6
3	RXD	→	3	2
4	GND	----	7	5
5	GND	----	7	5
6	TXD	←	2	3
7	DTR	←	20	4
8	RTS	←	4	7

9.3　备份口电缆

备份口电缆采用 RS232 电平的 RJ-45 接口，与 MODEM 的 DB25 或 DB9 插座相连，其中间是一段 8 芯的屏蔽线，一边的压接的 RJ-45 水晶插头，另一边则同时带有一个 DB9（针）和 DB25（针）插头，插在 MODEM 的 DB9（孔）或 DB25（孔）插座上，备份口电缆如图所示。

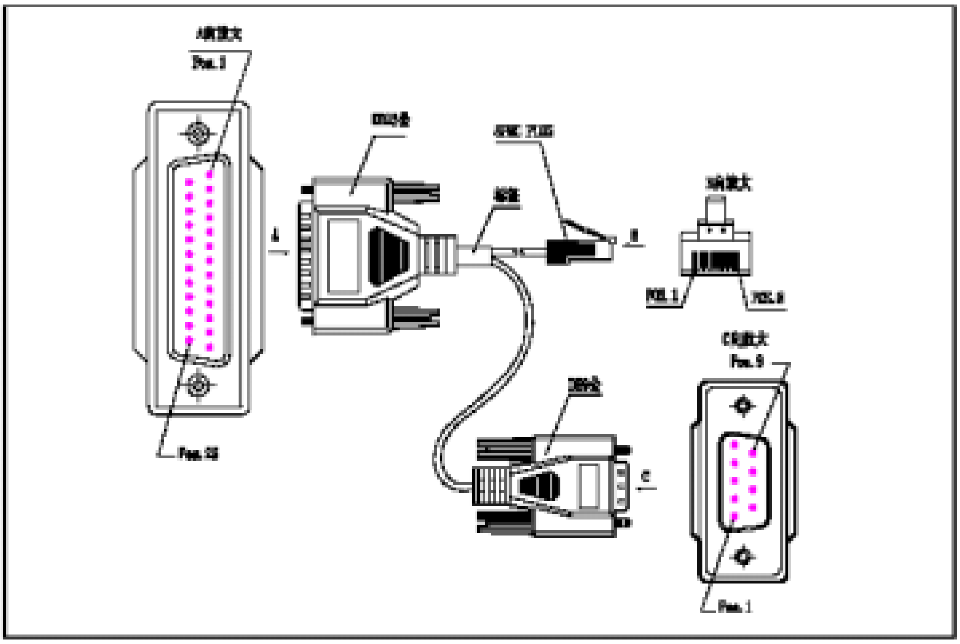


图 9-2　备份口电缆示意图

表 9-3　备份口电缆连接关系表

RJ-45	Signal	Direction	DB25	DB9
1	RTS	→	4	7
2	DTR	→	20	4
3	TXD	→	2	3
4	DCD	←	8	1
5	GND	----	7	5
6	RXD	←	3	2
7	DSR	←	6	6
8	CTS	←	5	8

9.4　同/异步串口电缆

路由器 NetHammer M121&M128&M121-VPN&M128-VPN 的同异步串口为 50 芯插座，作为某一种协议使用时序配备相应的连接电缆。各种同/异步串口电缆的连接关系如下：

（1）　EIA/TIA-232 DTE 方式

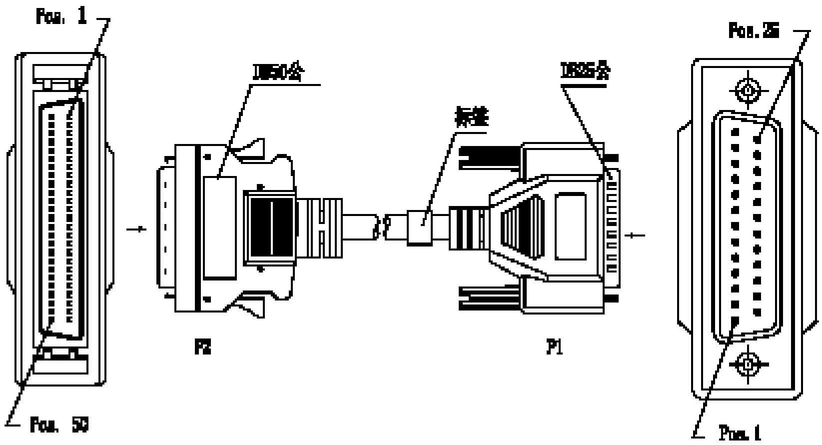


图 9-3　EIA-232（V.24）DTE 电缆

表 9-4　EIA/TIA-232 DTE 方式 (DB50 ←→ DB25)

DB50	信号	方向	DB25	信号
5	TxD/RxD	→	2	TxD
27	RxD/TxD	←	3	RxD
2	RTS/CTS	→	4	RTS
31	CTS/RTS	←	5	CTS
6	DSR/DTR	←	6	DSR
30	DCD/LL	←	8	DCD
3	TxC/NIL	←	15	TxC
28	RxC/TxCE	←	17	RxC
1	LL/DCD	→	18	LTST
26	DTR/DSR	→	20	DTR
4	TxCE/TxC	→	24	TxCE
50	GND	---	1	Shield_GND
7	GND	---	7	Circuit_GND
23	MODE-DCE	GND	---	---
21	MODE-0	GND	---	---

(2) EIA/TIA-232 DCE 方式

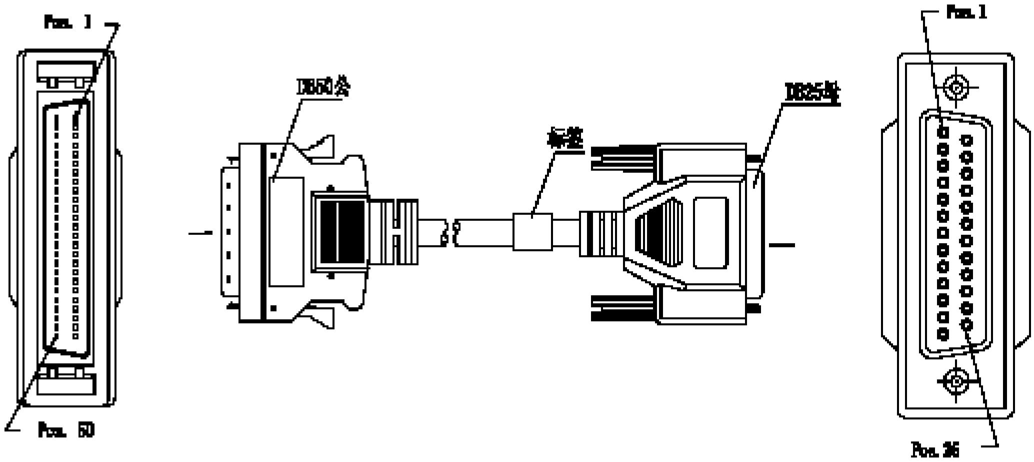


图 9-4　EIA-232（V.24）DCE 电缆

表 9-5　EIA/TIA-232 DCE 方式 (DB50←→ DB25)

DB50	信号	方向	DB25	信号
5	TxD/RxD	→	3	RxD
27	RxD/TxD	←	2	TxD
2	RTS/CTS	→	5	CTS
31	CTS/RTS	←	4	RTS
26	DTR/DSR	→	6	DSR
1	LL/DCD	→	8	DCD
4	TxCE/TxC	→	15	TxC
29	NIL/RxC	→	17	RxC
30	DCD/LL	←	18	LTST
6	DSR/DTR	←	20	DTR
28	RxC/TxCE	←	24	TxCE
50	GND	---	1	Shield_GND
7	GND	---	7	Circuit_GND
21	MODE-0	GND	---	---

(3) V.35 DTE 方式

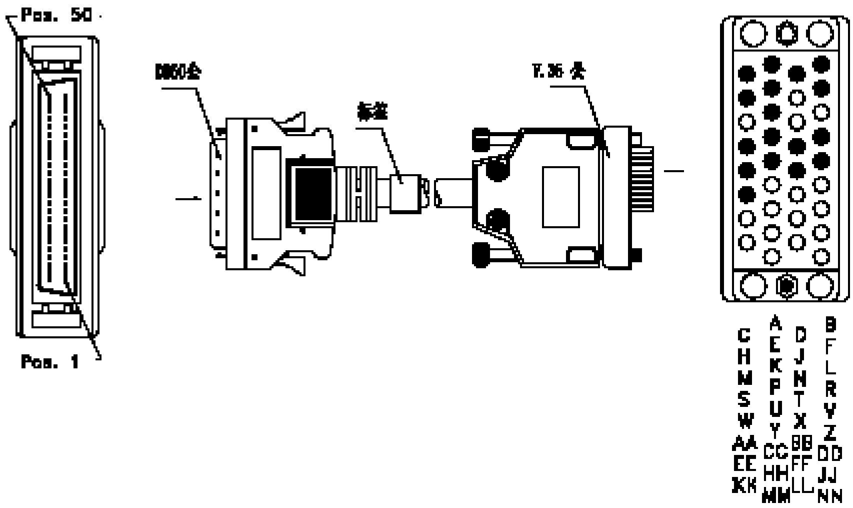


图 9-5　V.35 DTE 电缆

表 9-6　V.35 DTE 方式 (DB50 ←→ 34PIN)

DB50	信号	方向	34 PIN	信号
2	RTS/CTS	→	C	RTS
31	CTS/RTS	←	D	CTS
6	DSR/DTR	←	E	DSR
30	DCD/LL	←	F	RLSD
26	DTR/DSR	→	H	DTR
1	LL/DCD	→	K	LT
15	TxD/RxD +	→	P	SD+
39	TxD/RxD -	→	S	SD-
20	RxD/TxD +	←	R	RD+
44	RxD/TxD -	←	T	RD-
16	TxCE/TxC +	→	U	SCTE+
40	TxCE/TxC -	→	W	SCTE-
19	RxC/TxCE +	←	V	SCR+
43	RxC/TxCE -	←	X	SCR-
18	TxC/RxC +	←	Y	SCT+
42	TxC/RxC -	←	AA	SCT-
50	GND	---	A	Shield_GND
7	GND	---	B	Circuit_GND
23	MODE-DCE	GND	---	---
21	MODE-0	GND	---	---
46	MODE-1	GND	---	---

24	RxD-REST	GND	---	---
49	RxC-REST	GND	---	---
25	TxC-REST	GND	---	---

（4）V.35 DCE 方式

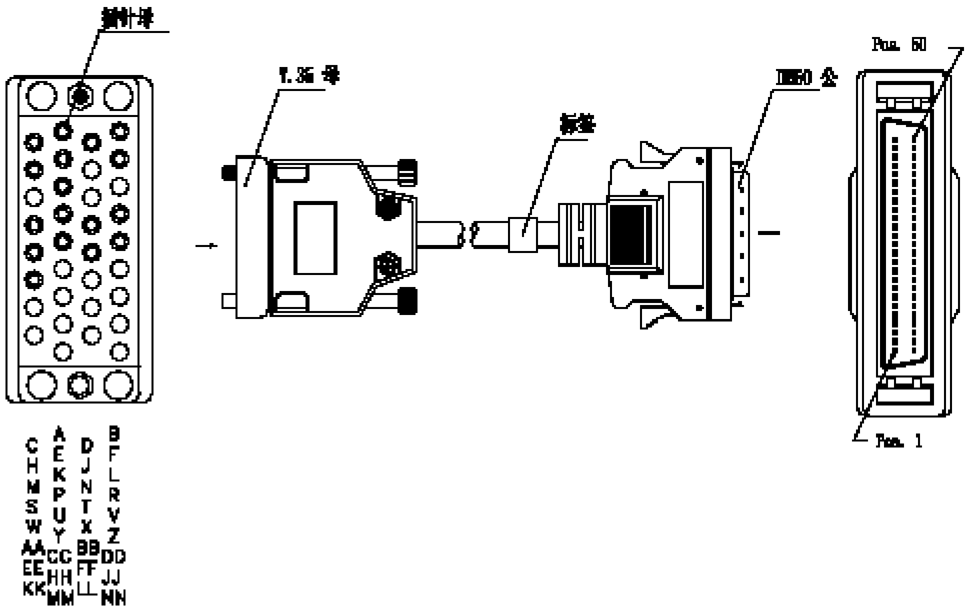


图 9-6　V.35 DCE 电缆

表 9-7　V.35 DCE 方式 (DB50 ←→ 34PIN)

DB50	信号	方向	34 PIN	信号
2	RTS/CTS	→	D	CTS
31	CTS/RTS	←	C	RTS
6	DSR/DTR	←	H	DTR
30	DCD/LL	←	K	LT
26	DTR/DSR	→	E	DSR
1	LL/DCD	→	F	RLSD
15	TxD/RxD +	→	R	RD+
39	TxD/RxD -	→	T	RD-
20	RxD/TxD +	←	P	SD+
44	RxD/TxD -	←	S	SD-
16	TxCE/TxC +	→	Y	SCT+

40	TxCE/TxC -	→	AA	SCT-
19	RxC/TxCE +	←	U	SCTE+
43	RxC/TxCE -	←	W	SCTE-
17	NIL/RxC +	→	V	SCR+
41	NIL/RxC -	→	X	SCR-
50	GND	---	A	Shield_GND
7	GND	---	B	Circuit_GND
21	MODE-0	GND	---	---
46	MODE-1	GND	---	---
24	RxD-REST	GND	---	---
49	RxC-REST	GND	---	---
25	TxC-REST	GND	---	---

9.5 1BS 接口电缆

1BS 的接口电缆采用 4 芯双绞线，电缆两端为 RJ-45 插头。3、6 脚为发送端，4、5 脚为接收端。如下表：

表 9-8 1BS RJ-45 水晶头连接关系表

RJ-45 管脚号	信号	信号描述
1	---	---
2	---	---
3	TX+	Data Out Circuit +
4	RX+	Data In Circuit +
5	RX-	Data In Circuit -
6	TX-	Data Out Circuit -
7	---	---
8	---	---

9.6 1AM 接口电缆

WIC-1AM 模块的接口电缆采用普通电话线，为 4 芯双绞线，两端均为 RJ-11 水晶头,4 脚为 TIP 端，5 脚为 RING 端。

附录 A 交换以太网口配置命令

1．config port

打开或关闭一个或多个指定端口。

【命令原型】`config port {all | port(1-8)} {enable | disable}`

【命令模式】以太网口配置模式

【缺省情况】端口缺省为打开状态。

【使用指南】同时在接收和发送两个方向上允许或禁止端口。

【配置实例】在下面的例子中，关闭端口 4。

```
Router(config-if-swi)# config port 4 disable
```

【相关命令】

```
config port auto
config port speed
config port duplex
```

2． config port auto

打开或关闭端口的自协商模式。

【命令原型】`config port {all | port(1-8)} auto {on | off}`

【命令模式】以太网口配置模式

【缺省情况】允许自协商。

【使用指南】只有在端口打开的情况下，才能进行自协商配置。

【配置实例】在下面的例子中，允许端口 2 进行自协商。

```
Router(config-if-swi)# config port 2 auto on
```

【相关命令】

```
config port
config port duplex
config port speed
```


3．config port speed

设置以太网口传输速率。

【命令原型】`config port {all | port(1-8)} speed {10 | 100}`

【命令模式】以太网口配置模式

【参数说明】10 以太网口工作在 10M 方式；100 以太网口工作在 100M 方式

【缺省情况】根据自协商的结果设置。在自协商关闭的情况下，缺省传输速率为 100M。

【使用指南】只有在端口打开并且自协商关闭的情况下，才能进行速率配置。

【配置实例】在下面的例子中，设置端口 2 的传输速率为 10M。

```
Router(config-if-swi)# config port 2 speed 10
```

【相关命令】

```
config port
config port auto
```

4．config port duplex

设置以太网口工作方式是半双工或全双工模式。

【命令原型】`config port {all | port(1-8)} duplex {half | full}`

【命令模式】以太网口配置模式

【参数说明】half 半双工方式；full 全双工方式

【缺省情况】根据自协商的结果设置。在自协商关闭的情况下，缺省为全双工。

【使用指南】只有在端口打开并且自协商关闭的情况下，才能设置为全双工或半双工。当路由器以太网口与共享式 Hub 相连时应工作于半双工模式；当路由器以太网口与交换式 Lan Switch 相连而且 Lan Switch 设置了全双工模式时，应工作于全双工模式。

【配置实例】在下面的例子中，设置端口 2 为全双工工作模式。

```
Router(config-if-swi)# config port 2 duplex full
```

【相关命令】

```
config port
config port auto
```

5．show port

查看端口状态信息。

【命令原型】show port {all | port(1-8)}

【命令模式】以太网口配置模式

【使用指南】查看端口的状态信息，包括链路状态、自协商模式、端口速率及双工模式等。

【配置实例】在下面的例子中，查看端口 2 的状态信息。

```
Router(config-if-swi)# show port 2

--------- Port 2 Configuration Information ---------

Port state:      Enabled

Link state:     Up

AutoNegotiation: Enabled

Speed:        100BaseTx

Duplex:       Full

-----------------------------------------------------------
```

6． show port stat

查看端口的收发包统计信息。

【命令原型】show port {all | port(1-8)} stat

【命令模式】以太网口配置模式

【使用指南】查看端口的收发包统计信息，包括接收和发送的总字节数、单播帧、广播帧数等。

【配置实例】在下面的例子中，查看端口 2 的统计信息。

```
Router(config-if-swi)# show port 2 stat

------------------Port 2 Stat. Information -------------

Rx Total Octets:    2238786    Tx Total Octets:    51284
```



```
Rx Broadcast Frames: 238       Tx Broadcast Frames: 8
Rx Multicast Frames: 26        Tx Multicast Frames: 0
Rx Unicast Frames:  1576      Tx Unicast Frames:  797
Rx FCS Error Frames: 0        Tx FCS Error Frames: 0
-----------------------------------------------------------
```

7．clear MIB

清除所有端口的统计信息。

【命令原型】clear MIB

【命令模式】以太网口配置模式

【使用指南】把所有端口的统计信息清零，重新开始统计。

【配置实例】Router(config-if-swi)# **clear MIB**

8．config mirror

设置镜像捕捉端口。

【命令原型】config mirror to {port number}

【命令模式】以太网口配置模式

【参数说明】**port number** 镜像捕捉端口号，介于 1 到 8 之间。

【缺省情况】不设置镜像捕捉端口。

【使用指南】端口镜像就是为了网络流量分析或错误诊断等目的而将一个或多个端口的数据复制到指定端口上的行为。这个指定端口也叫捕捉端口，数据被复制的端口叫镜像端口。

【配置实例】在下面的例子中，设置端口 2 为镜像捕捉端口。

Router(config-if-swi)# **config mirror to 2**

9．config mirror monitor

设置镜像端口。

【命令原型】config mirror monitor {all | in | out} {add | delete} {all |


```
port(1-8)}
```

【命令模式】以太网口配置模式

【参数说明】in　　设置输入镜像端口列表

out　　设置输出镜像端口列表

add　表示向被镜像端口的列表中添加端口

delete 表示从被镜像端口的列表中删除端口

【缺省情况】没有端口被镜像。

【使用指南】config mirror monitor 可以往像端口列表中增加或删除端口。

【配置实例】在下面的例子中，往输入和输出镜像端口列表中，增加端口 2，3。

```
Router(config-if-swi)# config mirror monitor all add 2,3
```

10．config mirror mode

设置端口镜像过滤条件。

【命令原型】`config mirror mode {all | in | out} {all | dest | src} {MAC address}`

【命令模式】以太网口配置模式

【参数说明】**in**　　设置输入镜像端口，从端口流入的包才会被捕捉

out　　设置输出镜像端口，从端口流出的包才会被捕捉

dest　表示捕捉目的地址为 MAC address 的包

src　　表示捕捉源地址为 MAC address 的包

【缺省情况】捕捉端口捕捉从输入镜像端口流入的所有包和从输出端口流出的所有包。

【使用指南】config mirror mode 可以设置过滤条件，只有符合条件的包才会被捕捉。

【配置实例】在下面的例子中，设置镜像端口的接收包中只有目的地址为 00:13:43:52:39:23 的包才会被复制并发往捕捉端口。

```
Router(config-if-swi)# config mirror mode in dest
00:13:43:52:39:23
```

11．config mirror disable

关闭端口镜像。

【命令原型】`config mirror disable`

【命令模式】以太网口配置模式

【缺省情况】缺省情况下，端口镜像被关闭。

【使用指南】config mirror disable 关闭端口镜像，所有镜像的配置全部删除，要再次使用需重新配置。

【配置实例】

```
Router(config-if-swi)# config mirror disable
```

12．show mirror

显示当前镜像。

【命令原型】`show mirror`

【命令模式】以太网口配置模式

【使用指南】config mirror disable 显示当前镜像，包括捕捉端口、镜像端口及过滤条件等。

【配置实例】

```
Router(config-if-swi)# show mirror

Mirror capture port: 2

Ingress mirror config: 1) Mirror all ingress frames

               2) Ingress mirror port: 3,4,6

Egress mirror config: 1) Mirror all egress frames

               2) Egress mirror port: 3,4,6
```

13．create vlan

创建一个新的 VLAN。

【命令原型】`create vlan {xxx}`

【命令模式】以太网口配置模式

【参数说明】**xxx** 创建的 VLAN 名，如 vlan_0。长度最大不超过 20 个字符。

【使用指南】create vlan 创建一个新的 VLAN，如果已经存在 8 个 VLAN，则创建会失败。

【配置实例】在下面的例子中，创建一个名为 vlan_0 的新 VLAN。

```
Router(config-if-swi)# create vlan vlan_0
```

14．delete vlan

删除所有的 VLAN。

【命令原型】`delete vlan`

【命令模式】以太网口配置模式

【使用指南】delete vlan 删除所有的 VLAN，8 个以太网端口组成一个缺省的 VLAN。

【配置实例】

```
Router(config-if-swi)# delete vlan
```

15．show vlan

查看当前的 vlan 信息。

【命令原型】`show vlan`

【命令模式】以太网口配置模式

【使用指南】show vlan 显示当前的 VLAN 信息，包括 VLAN 名、VLAN 所包含的端口号等。显示时，每一个 VLAN 都会固定的包含端口 9，该端口为 8 个交换以太网口的上传端口，用户不可配置。

【配置实例】

```
Router(config-if-swi)# show vlan
Vlan Name: vlan_0   Ports:2,5
Vlan Name: vlan_1   Ports:3,7
```

16．config vlan

配置 vlan。

【命令原型】`config vlan {xxx} {add | delete} port {all | port(1-8)}`

【命令模式】以太网口配置模式

【参数说明】**xxx**　配置的 VLAN 名，如 vlan_0。长度最大不超过 20 个字符

add　往 VLAN 中增加端口

delete　从 VLAN 中删除端口

【缺省情况】VLAN 建立以后，包含的端口为空

【使用指南】config vlan 向指定的 VLAN 中添加/删除端口。如果用命令 **config vlan vlan_0 add port 5** 往 vlan_0 中添加端口 5，然后又用命令 **config vlan**

vlan_1 add port 5 往 vlan_1 中添加端口 5，则端口 5 属于 vlan_1 而不属于 vlan_0。

【配置实例】在下面的例子中，往名为 vlan_0 的 VLAN 中添加端口 5

```
Router(config-if-swi)# config vlan vlan_0 add port 5
```

17．show fdbentry_agingtime

查看动态地址转发表的老化时间。

【命令原型】show fdbentry_agingtime

【命令模式】以太网口配置模式

【使用指南】当以太网端口接收数据时，它会自动将到达数据的源地址（MAC）提取，形成一个地址转发表并维护它。收到一帧数据时，以太网端口将根据自己学习到的转发地址表来决定是将这帧数据进行过滤还是转发。

随着接入网络时间的增加，通过以太网端口的数据来源越来越多，这张表也会越来越大，而且有些通过以太网端口传输过数据的设备可能由于某种原因已经不能使用了，这样导致了一些问题，就是这个表很大，而且有些地址是失效的。因此我们希望这个表大小适当，而且每条地址应该是有效的。解决这个问题的办法就是要给定一个老化时间，如果在一定时间间隔内没有收到该地址的数据，就认为它已经失效，从地址转发表中删除，这样提高了检索地址的速度，节约了地址空间。

show fdbentry_agingtime 查看动态地址转发表的老化时间，显示的时间以秒为单位。

【配置实例】Router(config-if-swi)# **show fdbentry_agingtime**

18．config fdbentry_agingtime

设置动态地址转发表的老化时间。

【命令原型】config fdbentry_agingtime {time}

【命令模式】以太网口配置模式

【参数说明】time 动态地址转发表的老化时间，以秒为单位，介于 0 到 600 之间，为 0 时表示地址表不老化

【缺省情况】缺省的动态地址转发表的老化时间为 300 秒。

【使用指南】show fdbentry_agingtime 设置动态地址转发表的老化时间，设置的时间以秒为单位。

【配置实例】在下面的例子中，设置动态地址转发表的老化时间为 600 秒（10 分钟）。

```
Router(config-if-swi)# config fdbentry_agingtime 600
```

19．create fdbentry

建立静态地址转发表。

【命令原型】`create fdbentry {mac addr} port {port number}`

【命令模式】以太网口配置模式

【参数说明】**mac addr**　静态地址转发表的 MAC 地址，如 00:12:34:56:78:90

port number 静态地址转发表的端口号，介于 1 到 8 之间

【使用指南】每个静态地址转发表主要包括以下两个内容：

它所收到的数据源设备的 MAC 地址；

与它所收到的数据源设备连接的端口标志。

如果收到的数据帧的目的 MAC 地址不在地址表中，那么该数据将被发送给数据源设备所属于的那个 VLAN 的所有端口。

create fdbentry 建立一条 MAC 地址为 mac addr 并且端口号为 port number 的静态地址转发表。

【配置实例】在下面的例子中，建立一条 MAC 地址为 00:12:34:56:78:90 并且端口号为 5 的静态地址转发表。

```
Router(config-if-swi)# create fdbentry 00:12:34:56:78:90 port 5
```

20．delete fdbentry

删除静态地址转发表。

【命令原型】`delete fdbentry {mac addr} port {port number}`

【命令模式】以太网口配置模式

【参数说明】**mac addr**　静态地址转发表的 MAC 地址，如 00:12:34:56:78:90

port number 静态地址转发表的端口号，介于 1 到 8 之间

【使用指南】删除一条 MAC 地址为 mac addr 并且端口号为 port number 的静态地址转发表。

【配置实例】在下面的例子中，删除一条 MAC 地址为 00:12:34:56:78:90 并且端口号为 5 的静态地址转发表。

Router(config-if-swi)# **delete fdbentry 00:12:34:56:78:90 port 5**

21．erase fdbentry

删除所有的静态地址转发表。

【命令原型】erase fdbentry_table

【命令模式】以太网口配置模式

【使用指南】删除所有的静态地址转发表。

【配置实例】Router(config-if-swi)# **erase fdbentry_table**

22．show fdbentry

查看地址转发表。

【命令原型】show fdbentry {all | static | dynamic}

【命令模式】以太网口配置模式

【参数说明】**static** 查看类型为静态地址转发表

dynamic 查看类型为动态地址转发表

【使用指南】可以查看静态、动态及所有的地址转发表。

【配置实例】在下面的例子中，查看所有的静态地址转发表。

```
Router(config-if-swi)# show fdbentry static

mac       address        port     age
-1-   00:20:ed:a9:a1:05    6     static
-2-   00:10:dc:0d:a4:f5    6     static
-3-   00:04:76:eb:65:05   5     static
```


23．show fdbentry mac

基于 MAC 地址查看地址转发表。

【命令原型】`show fdbentry {all | static | dynamic} mac {mac addr}`

【命令模式】以太网口配置模式

【参数说明】**static** 查看类型为静态地址转发表

dynamic 查看类型为动态地址转发表

mac addr 查看的地址转发表的 MAC 地址，如 00:12:34:56:78:90

【使用指南】可以基于某个 MAC 地址查看静态、动态及所有的地址转发表。

【配置实例】在下面的例子中，查看 MAC 地址为 00:12:34:56:78:90 的所有的动态地址转发表。

```
Router(config-if-swi)# show fdbentry dynamic mac 00:12:34:56:78:90
```

24．show fdbentry port

基于端口查看地址转发表。

【命令原型】`show fdbentry {all | static | dynamic} port {port number}`

【命令模式】以太网口配置模式

【参数说明】static 查看类型为静态地址转发表

dynamic 查看类型为动态地址转发表

port number 查看的地址转发表的端口号，介于 1 到 8 之间

【使用指南】可以基于某个端口查看静态、动态及所有的地址转发表。

【配置实例】在下面的例子中，查看端口号为 5 的所有的动态地址转发表。

```
Router(config-if-swi)# show fdbentry dynamic port 5
```